

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

جامعة غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en Sciences Agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

**Importance des ravageurs invertébrés de quelques
cultures maraichères de la région du Souf**

Présenté par

MOSTEFAOUI Otmane

Membres du jury

KHENE Bachir

SEKOUR Makhoulf

MLOUK Salima

Grade

Maître de Conférences A (Univ. Ghardaïa)

Professeur (Univ KASDI Merbah. Ouaregla)

Maître assistant A (Univ. Ghardaïa)

Président

Encadreur

Examineur

Mai 2017

Remerciements

Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce travail.

Je remercie tout particulièrement mon promoteur Mr. SEKOUR Makhoulf, pour ces orientations, ces conseils et l'aide qu'il m'a donnée.

A Mr. KHEN BACHIR par sa présence en tant que président de jury.

A Madame. MLOUK Salima qui a bien voulu examiner ce présent travail.

Je remercie toute l'équipe de la spécialité « Protection des végétaux ».

Enfin, j'invite tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, qu'ils trouvent ici mes vifs remerciements.

Dédicace

Je m'incline devant Dieu Tout Puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a aidé à la franchir.

Je dédie ce modeste travail :

A ma chère et tendre mère, source d'affection de courage et d'inspiration qui a autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A mon père source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

A ma grande famille et ma ptite famille

Une spéciale dédicace tous les amis ;

A tous mes amis de l'enfance

A tous ceux que je porte dans mon cœur.

Otmane

Listes des Tableaux

N°	Tableaux	Page
1	Températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région du Souf durant l'année 2016	7
2	Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2016	7
3	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S1	16
4	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S2	17
5	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S3	19
6	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S4	21
7	Importance des ravageurs et des champignons sur les plants de tomate cultivée en plein champs	27
8	Importance des ravageurs et des champignons sur les plants de pomme de terre	29
9	Evaluation des attaques dues aux ravageurs et aux champignons sur les plants du piment cultivé sous serre	30
10	Importance des ravageurs et des champignons sur les plants du poivron cultivé sous serre au Souf	32
11	Importance des ravageurs et les champignons sur les plants de la tomate cultivée sous serre	33
12	Richesse totale et moyenne des espèces ravageurs capturées sur les cultures maraichers de la région de Souf	34
13	Abondance relative des espèces de ravageurs inventoriées sur de la tomate cultivée en plein champs en fonction des stations	35
14	Abondance relative et effectifs de ravageurs de la pomme de terre cultivée en plein champs fonction des parcelles	36
15	Abondance relative des effectifs de ravageurs de la tomate cultivée sous serre	37
16	Abondance relative et effectifs de ravageurs du poivron cultivé sous serre	38
17	Fréquence d'occurrence des espèces ravageurs du Souf	39
18	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale H' max et de l'indice d'équitabilité appliqués aux ravageurs des cultures maraichères au Souf	78

Listes des Figures

N°	Figures	Page
1	Situation géographique de la région du Souf (Encarta, 2012)	5
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région du Souf pour l'année 2016	8
3	Place du Souf dans le climagramme d'Emberger (2007-2016)	10
4	Situation des stations d'étude dans la région du Souf (Google earth, 2016)	13
5	Aperçu général sur la station S1 (El-Ogla)	15
6	Transect végétal de la station d'El-Ogla	16
7	Aperçu sur la station S2 (Tréfaoui)	17
8	Transect végétal de la station de Tréfaoui	18
9	Aperçu sur la station S3 (Guémar)	19
10	Transect végétal de la station de Guémar	20
11	Aperçu sur la station S4 (El- Araier)	21
12	Transect végétal de la station d'El- Araier	22
13	Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur tomate en plein champs	28
14	Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur pomme de terre	30
15	Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur le piment sous serre	31
16	Taux d'attaque des ravageurs et des maladies du poivron cultivée sous serre	32
17	Taux d'attaque des ravageurs et des maladies de la tomate cultivée sous serre	34

LISTE DES ABRÉVIATIONS

SD	déviatiion standard
Pi	Nombre de relevés au niveau des quel espèces est présente.
AR %	Abondance relative.
Fo %	Fréquence d'occurrence.
E	Equitabilité.
H'	Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits.
H max	Indice de diversité maximale.
HR(%)	Humidité relative. H.
m	Températures moyennes des minimales du mois le plus froid °C.
M	Températures moyennes des maximales du mois le plus chaud °C.
M+m/2	La moyenne mensuelle des températures minimales en °C.
N	Nombre total de relevés.
Ni	Nombre d'individus.
Q3	Quotient pluviométrique.
S	Richesse totale.
Sm	Richesse moyenne.
sp.	Espèce.
(-)	Absence
(+)	Présence
ni	Nombre d'individus
ha	Hectare
O N M	Office nationale météorologique



**Tables des
matières**

Table des matières

Liste des tableaux	a
Liste des figures	b
Liste des abréviations	c
Introduction	2
Chapitre 1 - Présentation de la région d'étude	5
1.1. - Situation géographique	5
1.2. - Facteurs écologiques de la région du Souf	6
1.2.1. - Facteurs abiotiques	6
1.2.1.1. - Relief	6
1.2.1.2. - Sol	6
1.2.1.3. - Hydrogéologie	6
1.2.1.4. - Facteurs climatiques	6
1.2.1.4.1. - Température	7
1.2.1.4.2. - Pluviométrie	7
1.2.1.4.3. - Synthèse des facteurs climatiques	8
1.2.1.4.3.1. - Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	8
1.2.1.4.3.2. - Climagramme d'EMBERGER	9
1.2.2. - Facteurs biotiques de région du Souf	9
1.1.2.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région du Souf	9
1.1.2. 2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf	10
1.1.2.2.1. - Invertébrés	10
1.1.2.2.2. - Oiseaux	11
1.1.2. 2.3. - Mammifères et reptiles	11
Chapitre 2 – Matériel et méthodes	13
2.1. - Choix et description des stations d'étude	13
2.1.1. - Choix des stations	13
2.1.1.1. - Critères de choix des stations	14
2.1.1.2- Transects végétal des stations d'étude	14
2.1.2. - Station d' El-Ogla (S1)	15
2.1.2.1. - Description de la station d' El-Ogla	15

2.1.2.2. - Transect végétal de la station d'El-Ogla	15
2.1.3. - Station de Tréfaoui (S2)	16
2.1.3.1. - Description de la station de Tréfaoui	17
2.1.3.2. -Transect végétal de Tréfaoui	17
2.1. 4. - Station de Guémar (S3)	18
2.1.4.1. - Description de la station de Guémar	18
2.1.4.2. -Transect végétal de Guémar	19
2.1.5. - Station d'El-Araier (S4)	20
2.1.5.1. - Description de la Station d'El-Araier	20
2.1.5.2. - Transect végétal de la station d'El-Araier	21
2.2. - Matériel et méthodes d'échantillonnages	22
2.2.1. - Méthodes utilisées sur le terrain	22
2.2.1.1.- Méthodes de la chasse à vue classique	22
2.2.1.2.- Méthode du contrôle visuel	23
2.2.1.3.- Méthode du quadrat	23
2.2.2. - Au laboratoire	23
2.3. - Exploitation des résultats de l'inventaire	24
2.3.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques	24
2.3.1.1. - Indices écologiques de composition	24
2.3.1..1.1. - Richesse totale (S)	24
2.3.1.1.2. - Richesse moyenne (Sm)	24
2.3.1.1.3. - Abondance relative (AR%)	25
2.3.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo%)	25
2.3.1.2. - Indices écologiques de structure	25
2.3.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	25
2.3.1.2.1. - Indice d'équitabilité (E)	26
Chapitre 3 – Résultats et Discussions	27
3.1. – Estimation de taux d'attaque des ennemis des cultures sur la tomate en plein champs	27
3.1.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants de la tomate cultivée en plein champs	27
3.2. – Estimation de taux d'attaque des ennemis de sur la pomme de terre	28
3.2.1. – Densité et importance des ravageurs et de maladies sur les plants de la pomme	28

de terre	
3.3. – Estimation de taux d’attaque des ennemis du piment cultivé sous serre	30
3.3.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants du piment implantés sous serre	30
3.4. – Estimation de taux d’attaque des ennemis du poivron cultivé sous serre	31
3.4.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants du poivron cultivé sous serre	31
3.5. – Estimation de taux d’attaque des ennemis de la tomate cultivée sous serre	33
3.5.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants de la tomate cultivée sous serre	33
3.6 - Richesse totale et moyenne des espèces de ravageurs recensées sur les plante cultivée de la région de Souf s	34
3.7. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur les différentes cultures maraichères au Souf	35
3.7.1. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la tomate cultivée en plein champs	35
3.7.2. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la pomme de terre cultivée en plein champs	36
3.7.3. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la tomate cultivée en sous serre	37
3.7.4. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur le piment cultivée sous serre	37
3.7.5. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur le poivron cultivée sous serre	38
3.8. - Fréquences d’occurrences de ravageurs inventoriées sur quelques cultures maraichères dans la région du Souf	39
3.9. - Indices écologiques de structures de diversité de Shannon Weaver (H') et la diversité maximale ($H' \text{ max}$) et de l’équitabilité (E) appliqués aux espèces ravageurs des plantes cultivées de la région du Souf	40
Conclusion	42
Références bibliographiques	44
Annexes	48

Introduction

Introduction

Dans les régions sahariennes, les cultures maraîchères constituent une importance particulière, non seulement pour la satisfaction des besoins alimentaires mais aussi pour l'amélioration du niveau de vie et en quête d'une alimentation plus variée et mieux équilibrée (Sid rouhou, 2014). Elles occupent la deuxième place après les céréales dans la consommation quotidienne des Algériens (El Kebiri, 1993). En effet, l'agriculteur a adapté ces cultures à ce zones, où il a fait tout pour réunir le maximum de conditions favorables afin d'assurer une meilleur quantité et qualité. Des nouvelles stratégies ont poussé l'agriculteur de passer de la monoculture du palmier dattier vers des cultures associées, appelées exploitation agricole (Cote, 2002; Khia, 2002; Bouammar, 2010; Lakhdari et Dubost, 2011).

Les plantes maraîchères sont soumises à des contraintes biotiques et abiotiques. Les champignons et insectes ravageurs sont les plus redoutables (Coantic, 2007). Les pertes mondiales causées par ces ennemis des cultures maraichères avant et après récolte sont estimées à plusieurs milliards de dollars en 1999, soit 30 % en moyenne de la production agricole (Silvy, 2005). Les insectes phytophages sont par définition le potentiel de nuisibilité. Leur danger pour ces cultures est fonction du caractère préférentiel ou aléatoire de la consommation d'une variété cultivée, des parties de la plante qui sont consommées et/ou de l'importance numérique de ces ravageurs (Charlotte, 2014).

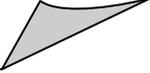
Au fil des temps, des équilibres fragiles et instables s'installent entre les populations de plantes et leurs ennemis (Coantic, 2007). Avant de bâtir un programme de lutte contre les ravageurs, un diagnostique s'avère très important afin de connaître la dispersion spatio-temporelle des insectes dans une région (Debouzie et Thioulouse., 1986). Subséquemment, la réalisation des inventaires quantitatifs et qualitatifs de la faune fréquentant les milieux agricoles s'annonce comme la première étape à franchir pour la collecte des données suffisantes sur ces populations (Sid Amar, 2011). En dehors des meilleures conditions climatiques qu'offrent les serres aux développements des cultures, ils créent aussi un milieu favorable à la propagation des maladies et à la pullulation de nombreux ravageurs (Sid rouhou, 2014).

La région du Souf possède de grandes potentialités de productions maraîchères qualitatives et quantitatives, mais comme dans toutes les régions de monde, ces cultures sont menacées par de nombreux ennemis tels que des micro-organismes (virus, bactéries..), des animaux

(vertébrés ou invertébrés) ou des végétaux (mauvaises herbes). Par ailleurs, le présent travail concerne spécialement les ravageurs invertébrés. Il a pour objectif de faire des estimations sur l'importance des attaques et des densités des ravageurs sur plusieurs cultures, notamment la tomate, la pomme de terre, le piment et le poivron.

Cependant, ce travail s'articule sur trois chapitres. Il est question de la présentation de région d'étude en le premier chapitre. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation du matériel utilisé et aux méthodes employées sur terrain et au laboratoire. Le troisième chapitre regroupe l'ensemble des résultats et des discussions portant sur les ravageurs des quelques cultures maraîchères du Souf. En fin, une conclusion suivie par des perspectives termine ce travail.

Chapitre 1
Présentation
de la région d'étude



Chapitre 1 - Présentation de la région d'étude

Le présent chapitre porte sur la situation géographique de la région du Souf ainsi que les facteurs écologiques qui la caractérisent.

1.1. - Situation géographique

La région du Souf (31° 75' à 34° 43' N.; 6° 24' à 9° 16' E.) est une partie de la wilaya d'El-Oued. Elle est située à 600km au Sud-Est de la capital d'Algérie (NADJAH, 1971) (Fig. 1). Elle est limitée au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, au Sud par oued Mya, à l'Est par chott tunisien El-Djerid et à l'Ouest par chotts d'Oued-Righ. L'altitude moyenne de cette région est de 80 m, alors que dans certains endroits, descendent jusqu'à -35m du niveau de la mer (VOISIN, 2004).

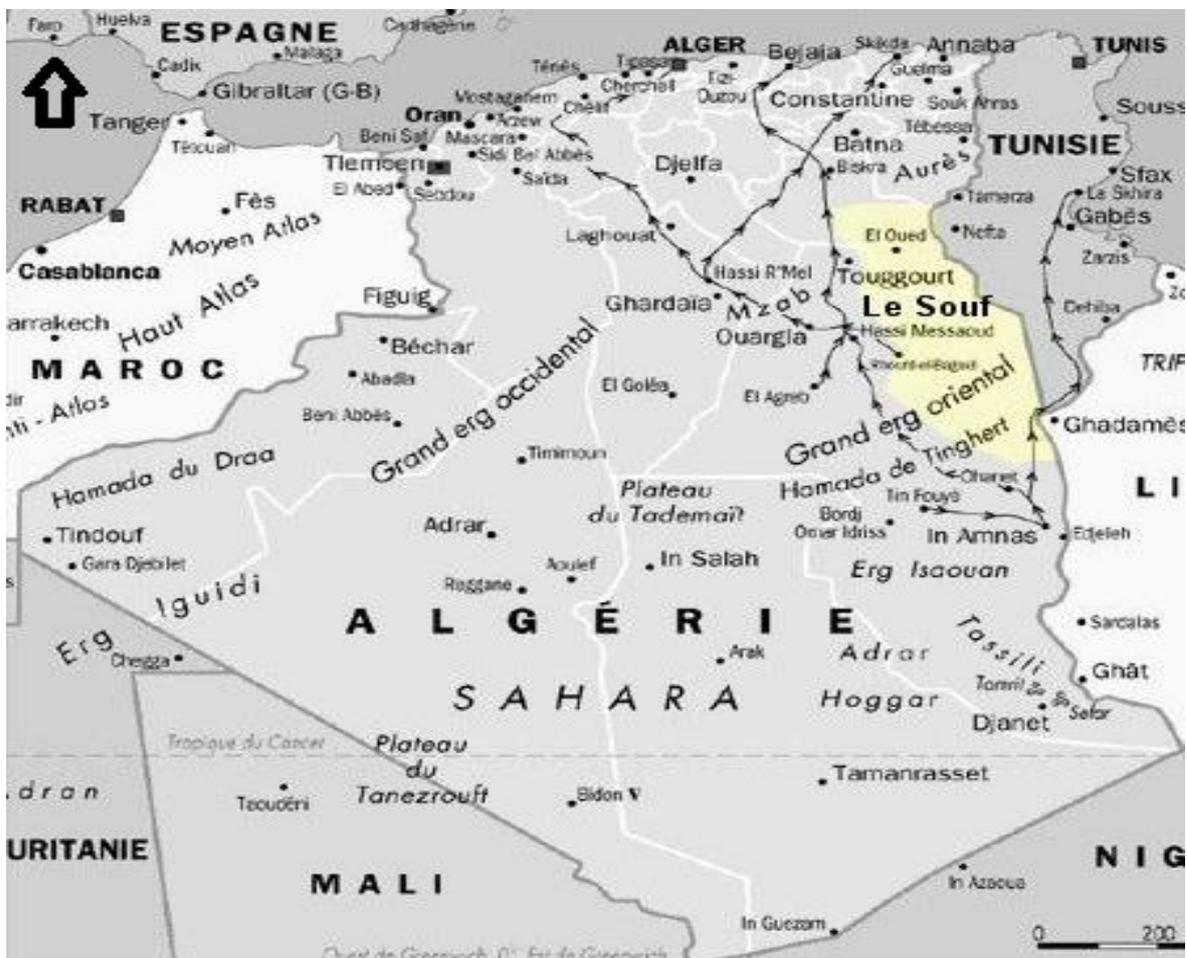


Fig. 1- Situation géographique de la région du Souf (HOURI, 2009)

1.2. - Facteurs écologiques de la région du Souf

Les facteurs écologiques sont tout élément du milieu susceptible d'influencer directement au moins sur une phase de cycle de développement des êtres vivants dans leur milieu. Deux groupes sont distingués, à savoir les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques (DAJOZ, 1970).

1.2.1. - Facteurs abiotiques

Ce sont les divers facteurs physiques et chimiques du milieu, l'hydrogéologie et les facteurs climatiques.

1.2.1.1. - Relief

Selon NADJEH (1971), la région du Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre les 100 mètres de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg représente une région où le sable s'accumule en dunes (¾ de la surface totale de la région). L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes.

1.2.1.2. - Sol

Il est typique de régions sahariennes, pauvre en matière organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une importante perméabilité (HLISSE, 2007).

1.2.1.3. - Hydrogéologie

L'eau au Souf est fournie par la nappe phréatique et la nappe du Pontien inférieur (VOISIN, 2004). D'une manière globale, elle est caractérisée par une forte salinité, une faible sodalité et un pH acceptable pour les plantes cultivées (NADJEH, 1971).

1.2.1.4. - Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution de la sur le globe terrestre (FAURIE et *al.*, 1980). Dans cette partie sont développés les principaux facteurs climatiques caractérisant la région d'étude, à savoir la température et la pluviométrie.

1.2.1.4.1. – Température

C'est l'un des facteurs climatiques les plus importants (RAMADE, 2003). La région du Souf est caractérisée par de forts maxima de température et de grands écarts thermiques (VOISIN, 2004). Les températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région du Souf pour l'année 2016 sont regroupées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région du Souf durant l'année 2016

T (°C)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	20	21,8	24,2	30,5	34,6	39,1	40,7	39,5	35,4	32,2	23,6	18,9
m	5,8	7,7	9,3	15,7	19,7	24	26,1	26,2	23,3	19,4	10,6	8,6
(M+m)/2	12,9	14,8	16,8	23,1	27,2	31,6	33,4	32,9	29,4	25,8	17,1	13,8

T (°C) : Température exprimée en °C ; (O.N.M.Ouargla, 2017)
 M : Moyenne mensuelle des températures maxima ;
 m : Moyenne mensuelle des températures minima ;
 (M + m) / 2 : Moyenne mensuelle des températures maxima et minima.

La température moyenne du mois le plus chaud de l'année 2016 est enregistré durant le mois de juillet (40,7°C) alors que du mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 5,8°C (Tab. 1).

1.2.1.4.2. - Pluviométrie

La quantité de précipitation (pluie et rosée...), exprimé en millimètres, est représentée par l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement ni évaporation (FAURIE et al., 1998). La région du Souf reçoit le maximum de pluie en automne (VOISIN, 2004 ; HLISSE, 2007). Les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm dans la région du Souf durant l'année 2016 sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2016

	Mois												cumul
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	0	1,53	4,82	2,03	0	1,2	0	0	24,9	1,02	0,76	0,76	37,01

P (mm) : Précipitation exprimée en mm. (O.N.M.Ouargla, 2017)

Dans la région du Souf, le mois le plus pluvieux de l'année 2016 est septembre avec 24,9 mm (Tab. 2). Par contre il existe des mois quasiment secs (janvier, mai, juillet et août). Le cumul des précipitations annuelles est de 37,0 mm.

1.2.1.4.3. - Synthèse des facteurs climatiques

La classification écologique des climats est faite le plus souvent en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). La synthèse des facteurs climatiques est faite par deux graphiques, à savoir le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN ainsi que le Climagramme pluviothermique d'EMBERGER.

1.2.1.4.3.1. - Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

La sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P en mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T en °C) (DAJOZ, 1971). Le diagramme de BAGNOULS et GAUSSEN établis pour la région du Souf et présenté dans la figure 2, fait apparaître une période de sécheresse couvrant toute l'année 2016.

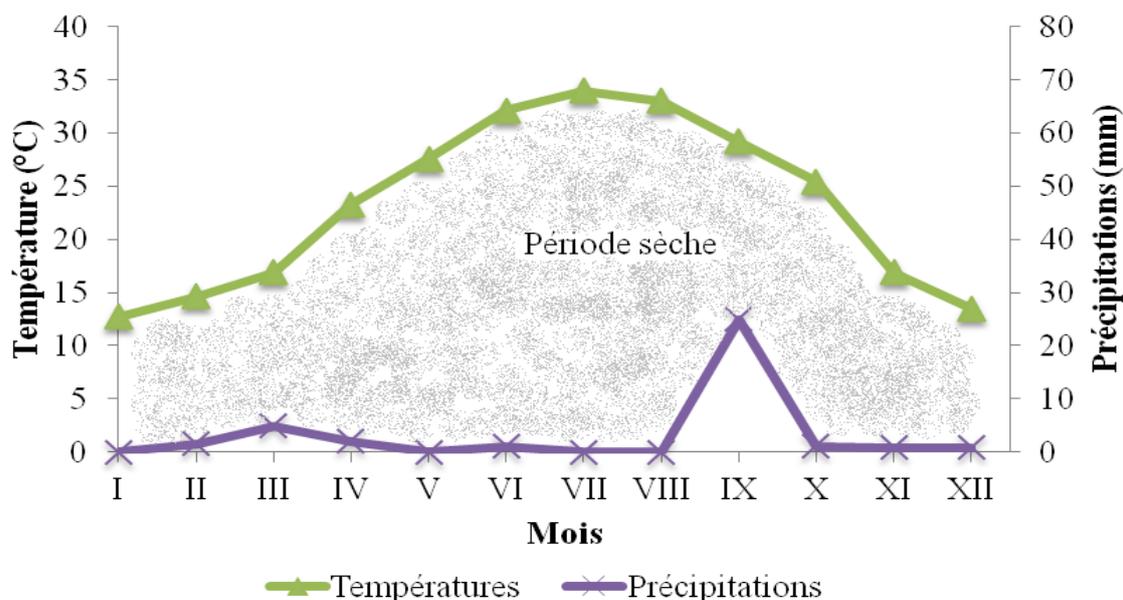


Fig. 2 - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région du Souf pour l'année 2016

1.2.1.4.3.2. - Climagramme d'EMBERGER

Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques tout en utilisant le quotient pluviothermique qui est donné par la formule suivante (DAJOZ 1982 ; RAMADE, 2003) :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Q_3 : quotient pluviométrique d'EMBERGER;

M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius;

m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius;

P : représente la moyenne des précipitations annuelles mesurées en mm.

Le quotient pluviothermique de la région du Souf calculé sur une période de 10 ans allant de 2007 jusqu'à 2016, est égal 6,6. En rapportant cette dernière valeur sur le climagramme d'EMBERGER avec la température des mois les plus froids ($m = 5,3 \text{ }^\circ\text{C}$), il est à constater que la région du Souf se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 3).

1.2.2. - Facteurs biotiques de région du Souf

Dans ce qui va suivre des données bibliographiques sur la flore et la faune de région d'étude.

1.1.2.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région du Souf

Les plantes constituent souvent le meilleur réactif aux conditions du milieu (FAURIE et *al.*, 1980). D'une façon générale, le couvert végétal de la région d'étude ouvert, a une densité faible. Il est constitué de plantes spontanées qui sont caractérisées par la rapidité de croissance, la petite taille et l'adaptation vis-à-vis les conditions édaphiques et climatiques de la région (HLISSE, 2007). Une liste a été faite grâce aux travaux de NADJAH (1971), VOISEN (2004) et HLISSE (2007). Ces derniers auteurs déclarent près de 51 espèces réparties en 24 familles. Les espèces les plus présents sont les plantes cultivées comme *Solanum tuberosum*, *Phoenix dactylifera* et *Lycopersicum exulentum* et pour les plantes spontanées *Aristida Pungens*, *Cyperus conglomeratus* et *Ephedra alata* ces sont les espèce les plus connue au souf (Tab. 3, Annexe 1).

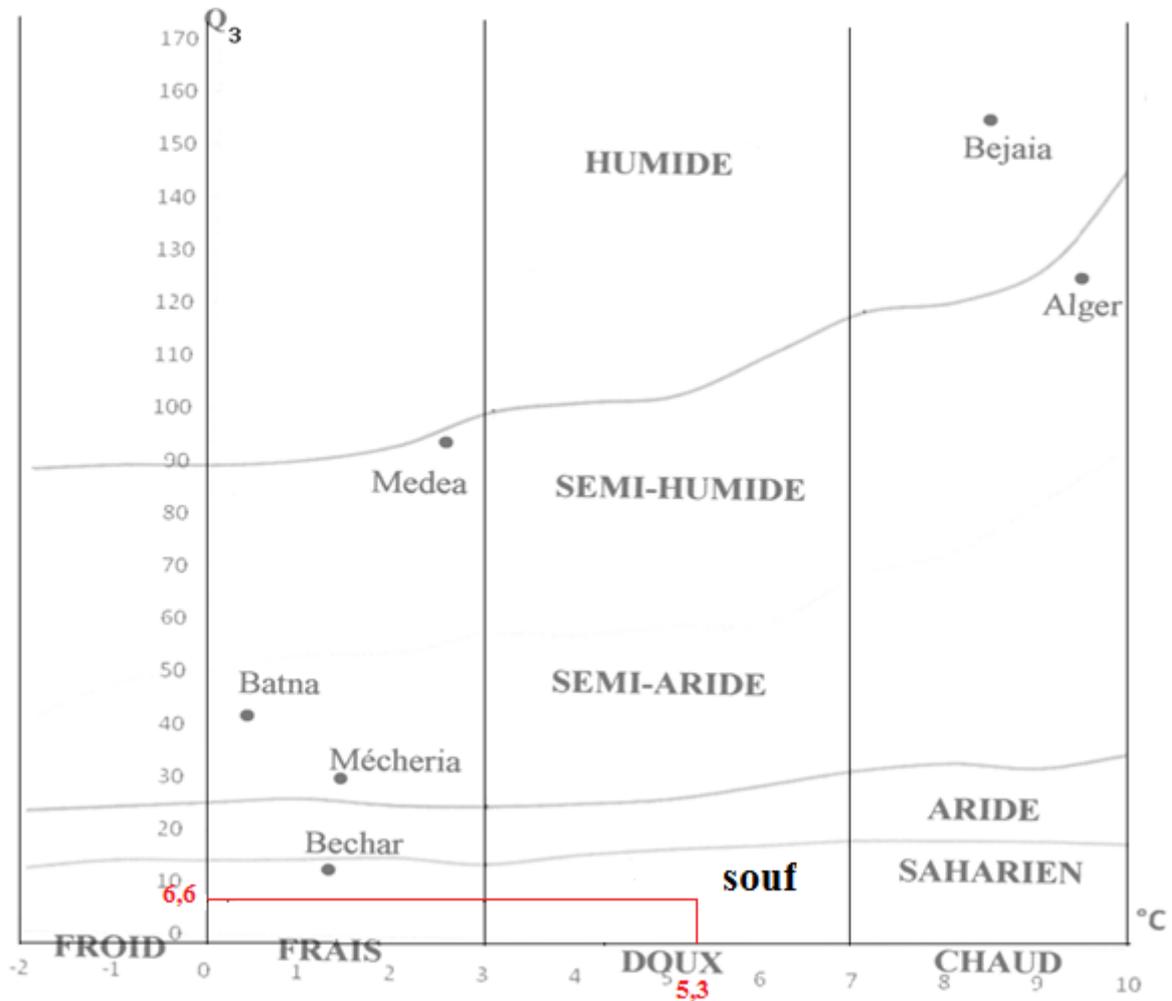


Fig 3 - Place du Souf dans le climagramme d'Emberger (2007-2016)

1.1.2. 2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf

VOISIN (2004) déclare que le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. D'une manière globale, les deux principaux groupes d'animaux peuplant les différents milieux de la région d'étude sont les invertébrés (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles).

1.1.2.2.1. – Invertébrés

Les invertébrés ont été traités plusieurs auteurs notamment, BEGGAS (1992), MOSBAHI et NAAM (1995) et ALIA et FERDJANI (2008). Ces derniers auteurs mentionnent près de 129 espèces d'arthropodes appartenant de 14 ordres différents dans la majorité sont des insectes (Tab. 5, Annexe II). Les ordres les plus riches en espèces sont Coleoptera (48 espèces) comme *Oryzaephilus surinamensis* (Linné, 1758)

et *Apate monachus* (Fabricius, 1775) et Orthoptera (25 espèces) comme *Acrida turrita* (Linnee, 1958) et *Ochridia kraussi* (Ibolivar, 1913). (Tab. 5, Annexe II).

1.1.2.2.2. - Oiseaux

D'après ISENMANN et MOALI (2000) et MOSBAHI et NAAM (1995), la région d'étude compte près de 28 espèces d'oiseaux répartis en 13 familles. Un inventaire plus détaillé sur l'avifaune est présenté dans tableau 6 (Annexe II). La famille la plus riche en espèces est Sylviidae (8 espèces) notamment avec *Sylvia nana* (Hemprich et Ehrenberg, 1833) et *Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758) (Tab. 6, Annexe II).

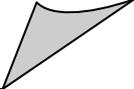
1.1.2. 2.3. – Mammifères et reptiles

Les mammifères et les reptiles de la région d'étude ont été étudiés par plusieurs auteurs tels que LE BERRE (1989,1990), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991) et VOISEN (2004). D'après ces derniers auteurs, la classe de Mammalia compte près de 4 ordres et 5 familles, dont les rongeurs sont les plus riches en espèces notamment *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) et *Psammomys obesus* (CRETZSCHMAR, 1828) (Tab. 7, Annexe II). Alors que la faune reptilienne regroupe 15 espèces, *Scincus scincus* est l'espèce la plus connue (Tab. 7, Annexe II)

Chapitre 2:

Matériel et

Méthodes



Chapitre 2 – Matériel et méthodes

Dans ce chapitre sont développés, le choix des stations, les procédés utilisés sur le terrain et les techniques d'exploitation des résultats (indices écologiques et méthodes statistiques).

2.1. - Choix et description des stations d'étude

Dans ce qui suit les stations choisies sont présentées et décrites séparément.

2.1.1. - Choix des stations

Pour mener cette étude et dans le but d'avoir un aperçu général sur les ravageurs des cultures maraichères de la région d'étude, nous avons travaillé sur quatre stations (El-Ogla, Tréfaoui, Guémar et El-Araier). Chacune des ces dernières présente des spécificités notamment la nature édaphique et la floristique. En plus des ces caractères nous sommes basée pour le choix de ces stations sur l'altitude, l'exposition et la situation géographique (Fig. 4).

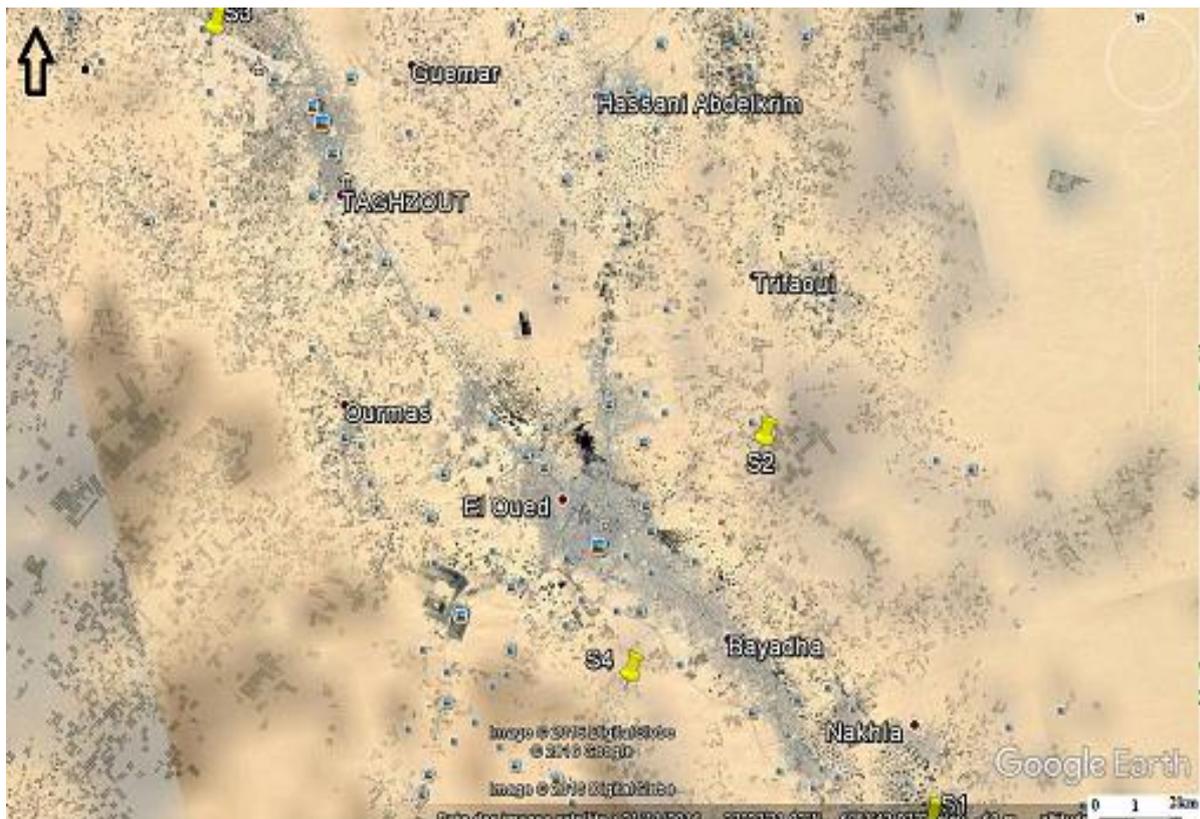


Fig. 4 – Situation des stations d'étude dans la région du Souf (Google earth, 2016)

2.1.1.1. - Critères de choix des stations

Le choix des stations d'étude s'est basé sur les critères :

- ◆ Plaintes des agriculteurs à cause des préjudices causés par les ravageurs des cultures;
- ◆ Signes de présence des ravageurs des cultures après des sorties de prospection et des enquêtes;
- ◆ Diversité floristique des stations choisis;
- ◆ Accessibilités facile aux stations et sécurité.

2.1.1.2- Transects végétal des stations d'étude

Cette méthode consiste à délimiter un rectangle d'une surface de 500 m² (10m × 50m), dans le but d'inventorier toutes les espèces végétales qui présentes à l'intérieur de ce rectangle. Toutes les espèces sont représentées graphiquement suivant deux figures (MORDJI, 1988). La première représentation est une représentation en projection verticale sur un plan, qui permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre, la deuxième donne des informations sur la physionomie du milieu (DURANTON et al, 1982). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce en appliquant la formule suivante:

$$T = (\pi(d/2)^2 \times N) / S \times 100$$

T: Taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;
d: Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre;
S: Surface du transect végétal soit 500 m²;
N: Nombre de pieds d'une espèce végétale donnée.

Des transects végétaux sont réalisés durant la période de travail (Octobre 2016- Avril 2017), qui mentionnent les espèces végétales présentes dans chaque station (Tab. 4, Annexe 1). Ces dernières sont identifiées grâce à la clé d'OZENDA (1983) est classées pour déterminer le type de végétation.

- Végétation herbeuse claire si $T \leq 5\%$;
- Végétation herbeuse très ouverte si $5 < T \leq 40\%$;
- Végétation herbeuse ouverte si $40 < T \leq 60\%$;
- Végétation herbeuse dense si $60 < T \leq 95\%$;
- Végétation herbeuse contenue si $T < 95\%$.

2.1.2. - Station d' El-Ogla (S1)

La description et le transect végétal de la station d'El-Ogla sont développés dans ce qui suit.

2.1.2.1. - Description de la station d' El-Ogla

Cette station (33° 15' 10" N ; 6° 56' 40 " E.) est localisée à 15 km au Sud de la ville de El-Oued, sur une altitude de 79 m (Fig. 5). Le sol est de nature sableuse surtout en absence totale de Tuf. Elle s'étend sur une superficie de 2,5 ha. La végétation est constituée essentiellement de deux strates, l'une herbacée et l'autre arbustive où on note la présence de 6 serres du piment et 2 serres du poivron. Le palmier dattier est représenté par 80 pieds de Deglet-Nour et 20 pieds d'autres variétés. La tomate cultivée en plein champs occupe 0,3ha.



Fig. 5 – Aperçu général sur la station S1 (El-Ogla)

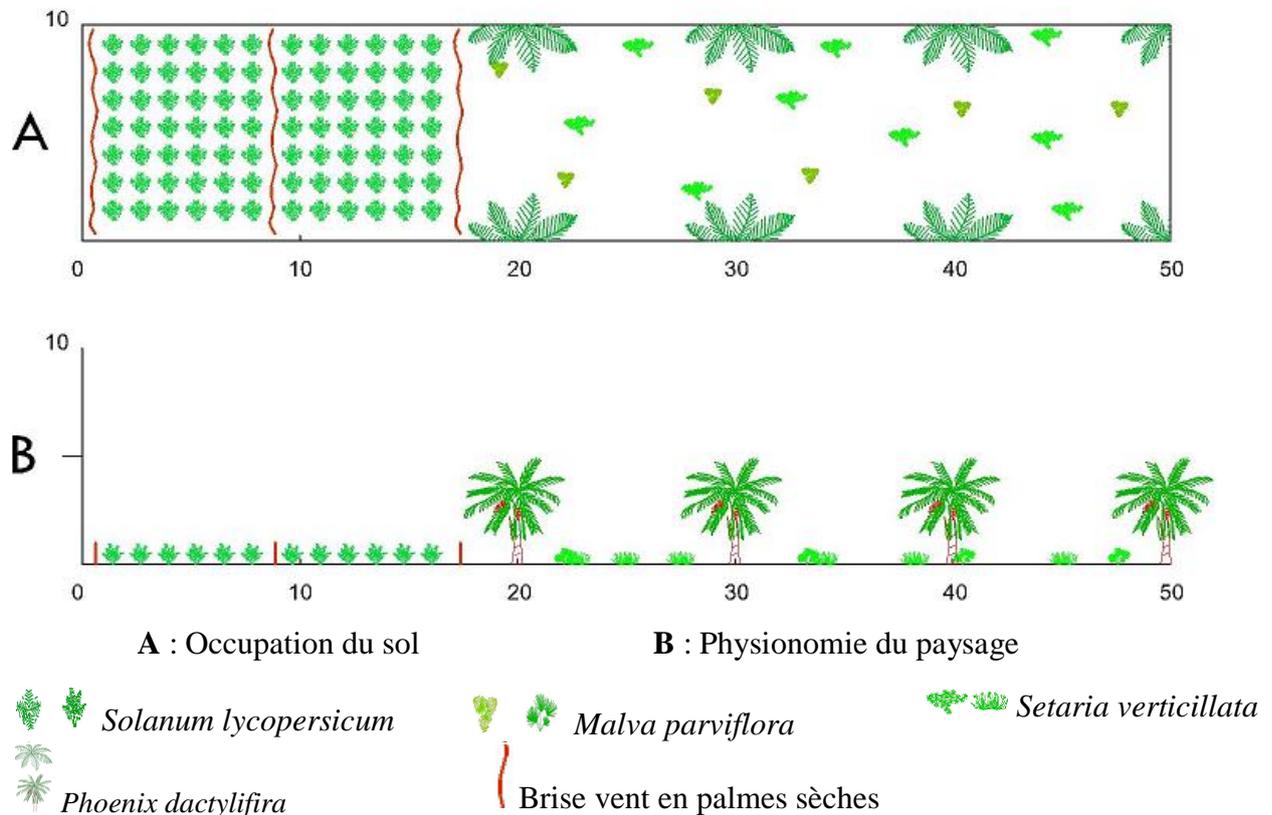
2.1.2.2. - Transect végétal de la station d'El-Ogla

Le tableau 8 regroupe les taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans le transect de la station S1.

Tableau 8 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S1

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Areaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	24,85
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	21,77
Poaceae	<i>Setaria verticillata</i>	0,23
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	0,46
Taux de recouvrement global (%)		47,26

D'après le tableau 8, le taux de recouvrement global pour la station est de (47,3%). L'espèce la plus importante est *Phoenix dactylifira* correspondant à un taux de recouvrement de (24,8%), suivie par *Solanum lycopersicum* (21,8%). Les autres espèces sont faiblement représentées avec des taux ne dépassant pas les (1%) (Fig. 6). La physionomie de cette parcelle est de type ouvert.

**Fig. 6** - Transect végétal de la station d'El-Ogla

2.1.3. - Station de Tréfaoui (S2)

Dans cette partie, cette station est d'abord décrite puis représentée grâce à un transect végétal.

2.1.3.1. - Description de la station de Tréfaoui

Cette station (33° 22' 06" N ; 6° 55' 12 " E.) est localisée à 10 km au Sud-Est de la ville d'El-Oued et positionnée sur une altitude de 77 mètres (Fig. 7). Le sol de la station Tréfaoui, est de nature sableuse présentant, quelques cailloux de «Lousse= rose de sable». Sa superficie est de 8 ha. Les cultures pratiquées sont, *Solanum tuberosum* représentée par 6 pivot (90% de la superficie globale), *Solanum lycopersicum* en plein champs et quelques pieds de *Phoenix dactylifira* et *Olea europaea*. Les autres espèces sont faiblement représentées, comme les adventices (*Malva parviflora* et *Aristida pungens*). Les espèces végétales recensées dans cette station (Tab. 4, Annexe 1).



Fig. 7 - Aperçu sur la station S2 (Tréfaoui)

2.1.3.2. -Transect végétal de Tréfaoui

Le tableau 4 regroupe le taux de recouvrement des espèces végétales inventoriées dans la station S2.

Tableau 9 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S2

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	47,31
	<i>Solanum lycopersicum</i>	14,16
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	5,12
Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	4,78
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	1,93
Taux de recouvrement global (%)		73,3

D'après le tableau 9, le taux de recouvrement global enregistré pour la station 2 est de 73,3 %. L'espèce la plus importante est *Solanum tuberosum* correspondant à un taux de recouvrement de (47,3%), suivie par *Solanum lycopersicum* (14,2%), *Phoenix dactylifira* (5,1%), pour *Olea europaea* (4,8%) et *Malva parviflora* (1,9%). Cette station est caractérisée par la présence de deux strates végétales, l'une arbustive et l'autre herbacée, qui constitue des espaces irrigués. La physionomie de cette parcelle est de type ouvert (Fig. 8).

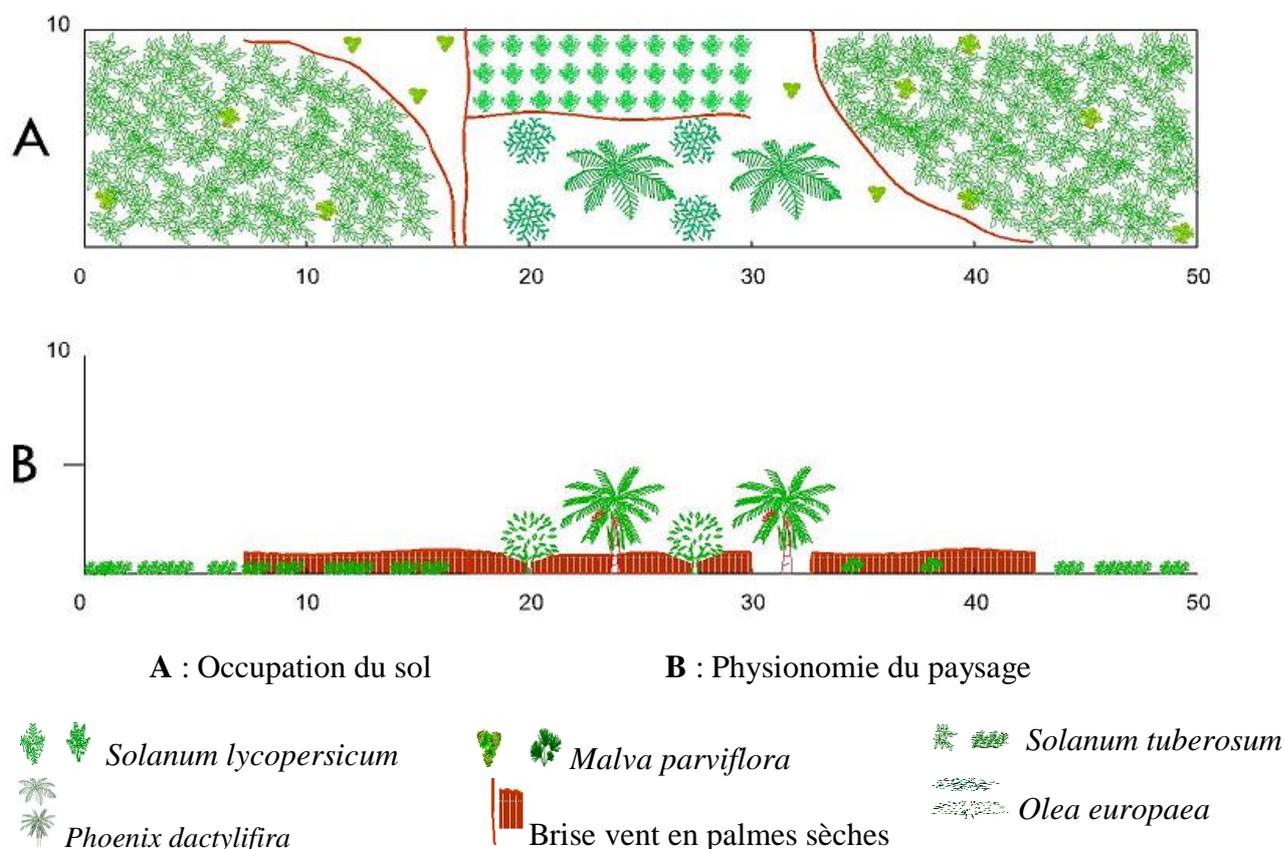


Fig. 8 - Transect végétal de la station de Tréfaoui

2.1. 4. - Station de Guémar (S3)

La description de cette station donnée dans ce qui suit accompagné le transect végétal.

2.1.4.1. - Description de la station de Guémar

Cette station (33° 31' 18" N ; 6° 45' 54 " E.) est localisée à 15 km au Nord de la ville d'El Oued, sur une altitude de 60 mètres. Le sol est de nature sableuse en présence de nombreux cailloux du Tefsa. C'est une exploitation à plantation régulière et organisée (Fig. 9), qui compte 3 ha où on note la présence d'une serre de *Capsicum annum* et

80 pieds de *Phoenix dactylifira* (variété Deglet-Nour) distant de 10m, un pivot *Solanum tuberosum* et quelques cultures associées comme *Olea europaea*, *Solanum melongena* et *Daucus carota*. Les plantes spontanées sont représentées par *Launaea glomerata*, *Atractylis flava* et les mauvaises herbes représentées par *Polypogon monspeliensis*, *Malva parviflora* et *Setaria verticillata*. La végétation de cette station est constituée essentiellement par deux strates (Tab. 4, Annexe 1).



Fig. 9 - Aperçu sur la station S3 (Guémar)

2.1.4.2. -Transect végétal de Guémar

Le tableau 10 regroupe le taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S3.

Tableau 10 -Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S3

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	15,16
	<i>Capsicum annuum</i>	13,24
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	8,32
	<i>Allium sativum</i>	9,28
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifira</i>	11,22
Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	9,78
Poaceae	<i>Setaria verticillata</i>	1,57
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	1,46
Taux de recouvrement global (%)		70,03

D'après le tableau 10, le taux de recouvrement global pour le transect établi dans la station 3 est de 70%. *Solanum lycopersicum* (15,2 %), *Capsicum annuum* (13,2%), *Phoenix dactylifira* (11,2%), *Olea europaea* (9,8%), *Allium sativum* (9,3%) et *Allium cepa* (8,3%) sont les espèces plus importantes de point de vue occupation. Les autres espèces sont des mauvaises herbes comme *Setaria verticillata* (1,6%) et *Malva parviflora* (1,5%) (Fig. 10). La végétation de cette parcelle est de physionomie ouvert.

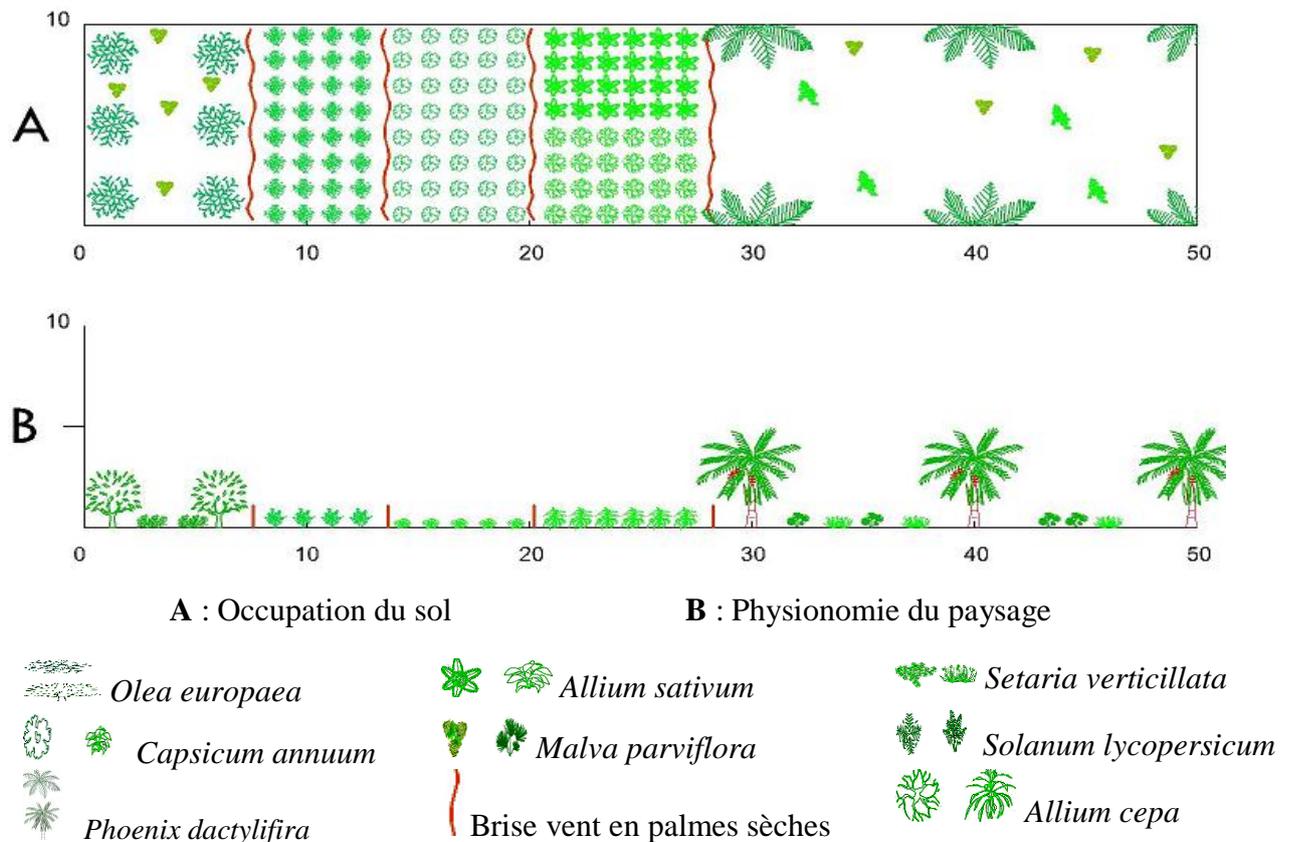


Fig. 10 - Transect végétal de la station de Guémar

2.1.5. - Station d'El-Araier (S4)

Cette station est d'abord décrite puis représentée grâce à un transect végétal.

2.1.5.1. - Description de la Station d'El-Araier

Cette station (33° 18' 55" N ; 6° 51' 11" E.) est localisée à 5 km au Sud-Ouest de la ville d'El-Oued, à une altitude de 80 mètres (Fig. 11). Le sol est de nature sableuse avec absence totale de la Tefsa. Elle occupe une superficie de 12 ha. Les espèces végétales rencontrées dans cette station (Tab. 4, Annexe 1). Les cultures adoptées dans cette

station sont *Solanum tuberosum* avec une superficie de 7 ha, 6 ha irrigués sous pivot et 1 ha irrigué par la goutte à goutte. On note la présence de 20 pieds d'*Olea europaea*.



Fig. 11 - Aperçu sur la station S4 (El- Araier)

2.1.5.2. - Transect végétal de la station d'El-Araier

Le tableau 11 regroupe les taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S4.

Tableau. 11 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la station S4

Familles	Espèces	Taux de recouvrement (%)
Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	4,82
Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	42,76
Poaceae	<i>Setaria verticillata</i>	0,39
Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	0,18
Taux de recouvrement global (%)		48,15

D'après le tableau 11, le taux de recouvrement global pour la station 3 est de 48,2%. *Solanum tuberosum* correspond à un taux de recouvrement de (42,8%), suivie par *Olea europaea* (4,8%). Les autres espèces comme les mauvaises herbes sont présentées par de faibles taux qui ne dépassant pas 1% (Fig. 12). Le type de recouvrement de cette parcelle est très ouvert.

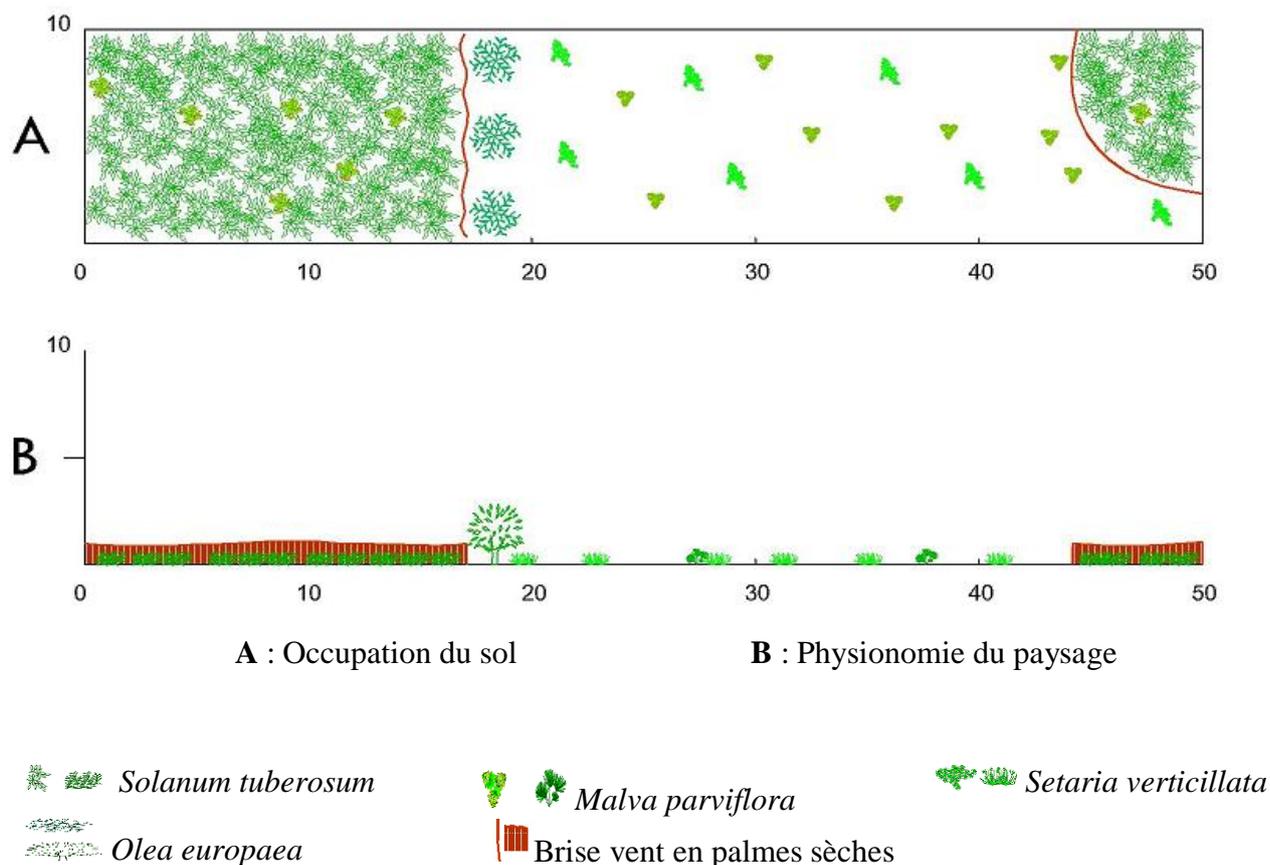


Fig. 12 - Transect végétal de la station d'El- Araier

2.2. - Matériel et méthodes d'échantillonnages

De tous temps, les chercheurs en phytoprotection ont essayé à proposer des techniques et à construire des pièges qui soient les plus satisfaisants possibles. Par ailleurs, différentes méthodes d'échantillonnages des ravageurs sont appliquées dans les stations d'étude afin d'inventorier et estimer l'importance des ravageurs des cultures prises en considération.

2.2.1. - Méthodes utilisées sur le terrain

Trois méthodes sont utilisées pour effectuer l'échantillonnage des arthropodes, soit celles de chasse à vue classique, contrôle visuel et capture directe dans des quadrats

2.2.1.1.- Méthodes de la chasse à vue classique

Selon COLAS (1974), cette méthode consiste à échantillonner à vue toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente. La récolte s'étale durant toute la période de travail allant du mois Octobre 2016 jusqu'à Avril 2017. Les échantillons récoltés sont mis dans des boîtes de pétri, sur lesquelles

sont mentionnées la date et le lieu de capture ainsi que les renseignements nécessaires pour l'identification.

2.2.1.2.- Méthode du contrôle visuel

Le contrôle visuel selon la méthode proposée par BAGGIOLINI et WILDBOLZ (1965) comporte le dénombrement des arthropodes présents dans une aire végétatifs de l'arbre. C'est un moyen qui permet de suivre l'évolution des populations d'auxiliaires et des ravageurs (REBOULET, 1986). Nos observations sont réalisées avec une fréquence bimensuelle pour chaque station, sont faites sur 4 serres (2 serres poivron et 2 serres piments) choisis au hasard de 8 serres. Chaque serre contient 9 lignes de 70 plantes, mais nos contrôles sont réalisés sur 3 lignes sélectionnées au hasard. Dans chaque ligne, 1 plant est choisi pour mettre en valeurs les dégâts (tiges, fruits et feuilles). Les échantillons sont transportés dans des sacs en plastiques puis être examinés au laboratoire sous loupe binoculaire. L'échantillonnage s'est déroulé durant les mois de la période de travail.

2.2.1.3.- Méthode du quadrat

La méthode des quadrats est parmi les méthodes classiques les plus employées pour l'étude du peuplement des écosystèmes terrestre (FAURIE et *al.*, 1980). Afin d'estimer les effectifs des populations des ravageurs dans les stations d'étude, la mise en œuvre du quadrat consiste à dénombrer les individus de chaque espèce de ravageurs présente sur une surface déterminée (1m² de chaque 25m²). Dans cette dernière surface, on fait des estimations des dégâts des organes végétales et des plants touchés dans chaque carré. Les prélèvements sont effectués deux fois par mois dans chaque station d'étude. Lors de chaque sortie les individus sont récupérée dans des boites de Pétri portant le numéro du quadrat, le nom de station et la date.

2.2.2. - Au laboratoire

Au laboratoire nous avons disposé d'un matériel qui consiste en:

- Loupe binoculaire pour le tri, le comptage et la détermination des ravageurs;
- Matériel de montage (Capsules en verre, pince, lames et lamelles);
- Epingles entomologiques (fixation des ravageurs);
- Boites de collection (préservation des espèces d'insectes après leur détermination).

Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous la loupe binoculaire pour le triage

et le comptage des insectes. Les pucerons, les thrips, et autre insectes minuscules sont conservés dans des flacons contenant de l'alcool à 70 % jusqu'à leur identification. Les insectes de taille moyenne à grande, sont fixés et étalés pour les préparer par la suite à l'observation et à l'identification. Cette dernière étape est réalisée suite à l'utilisation de différentes clés, notamment SMART, (1999) pour les lépidoptères, HULLE, (1999) pour les homoptères, et THOREZ, (2011) pour les autres espèces.

2.3. - Exploitation des résultats de l'inventaire

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux ravageurs des cultures maraichères au Souf, nous avons utilisés les indices écologiques et des méthodes statistiques.

2.3.1. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

L'exploitation des résultats est faite par les indices écologiques de composition et de structure.

2.3.1.1. - Indices écologiques de composition

Pour l'exploitation des résultats obtenus sur l'étude de l'importance des ravageurs de quelques cultures maraichères dans la région du Souf, des indices écologiques composition sont appliqués.

2.3.1.1.1. - Richesse totale (S)

Elle représente la totalité des espèces inventoriées dans un écosystème pris en considération (RAMADE, 2003).

2.3.1.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

Elle correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle présente un grand intérêt dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003). Elle est donnée par la formule suivante:

$$\text{Sm} = \Sigma S / \text{Nr}$$

Sm : Richesse moyenne ;

S : Somme des richesses totale obtenue à chaque relevé ;

Nr : Nombre de relevés.

2.3.1.1.3. - Abondance relative (AR%)

C'est est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (n_i) par rapport à l'ensemble des individus de toute espèces confondues (N) dans un inventaire, exprimé en pourcentage (FAURIE et *al.*, 2003). Elle est calculée avec la formule suivante :

$$AR\% = (N_i \times 100) / N$$

AR%: Abondance relative des espèces d'un peuplement;
 N_i : Nombre total des individus de l'espèce (i) prise en considération;
 N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

2.3.1.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo%)

La fréquence d'occurrence ($F_o\%$) est le rapport, exprimé en pourcentage, du nombre de relevés contenant l'espèce (i) au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par la formule suivante:

$$F_o\% = (P_i \times 100) / P$$

$F_o\%$: La fréquence d'occurrence;
 P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération;
 P : Nombre total de relevés effectués.

En fonction des valeurs de $F_o\%$, il est à distinguer les catégories suivantes (BACHELIER, 1978; DAJOZ, 1971; MULLEUR, 1985).

- Si $F_o\% = 100\%$, l'espèce est classée omniprésente ;
- Si $75\% \leq F_o\% < 100\%$, l'espèce est classée constante;
- Si $50\% \leq F_o\% < 75\%$, l'espèce est classée régulière;
- Si $25\% \leq F_o\% < 50\%$, l'espèce est classée accessoire;
- Si $5\% \leq F_o\% < 25\%$, l'espèce est classée accidentelle;
- Si $0 < F_o\% < 5\%$, l'espèce est classée rare.

2.3.1.2. - Indices écologiques de structure

Pour l'exploitation des résultats par les indices écologiques de structures, il est utilisé, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité.

2.3.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

C'est la quantité d'informations contenue dans un échantillon sur la structure du peuplement et sur la façon dont les individus sont répartis entre les espèces inventoriées (DAGET, 1976). Il est exprimé par l'équation suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

$$\text{Où } q_i = n_i / N$$

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bits;

q_i: Probabilité de rencontrer de l'espèce i;

n_i : Nombre total des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total de tous les individus.

2.3.1.2.1. - Indice d'équitabilité (E)

Il correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'max) (WEESIE et BELEMASOBGO, 1997). Il est calculé par la formule suivante: !!! centré les équations !!!!!

$$E = H' / H \text{ max}$$

E: Indice d'équitabilité;

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H max: Indice de diversité maximale.

La diversité maximale (H max) est donnée par la formule suivante (MULLER, 1985; WEESIE et BELEMASOBGO, 1997) :

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

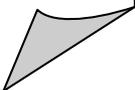
S: Richesse totale.

RAMADE (2003), remarque que l'Équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 lorsque la plupart des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus.

Chapitre 3 :

Résultats et

Discussions



Chapitre 3 – Résultats et Discussions

Dans ce volet sont exposés les résultats obtenus sur l'estimation des dégâts dus aux ravageurs sur quelques cultures maraichères dans la région du Souf.

3.1. – Estimation de taux d'attaque des ennemis des cultures sur la tomate en plein champs

Dans cette partie sont développés les densités et les taux d'attaques des ennemis de la tomate cultivés en plein champs. Il est à mentionner que 3 parcelles sont prises en charge.

3.1.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants de la tomate cultivée en plein champs

Le tableau 12 regroupe les résultats portant sur les densités d'infestation des ennemis de la tomate cultivée en plein champs dans la région du Souf.

Tableau 12 - Importance des ravageurs et des maladies sur les plants de tomate cultivée en plein champs

Stations	Paramètres	Plantes attaquées (plant/m ²)	Problèmes (plant/m ²)	
			Ravageurs	Maladies
Station 1	Min	2	2	2
	Max	6	3	5
	Moy	4	2,50	3,75
	SD	1,58	0,58	1,26
Station 2	Min	1	1	1
	Max	4	3	2
	Moy	2,33	1,83	1,75
	SD	1,21	0,75	0,50
Station 3	Min	1	1	1
	Max	3	3	1
	Moy	2	2,20	1
	SD	0,89	0,84	0

SD : déviation standard.

D'après le tableau 12, la densité des plants attaqués par les ravageurs et les maladies varie entre $2 \pm 0,9$ (Station 3) et $4 \pm 1,6$ plants/ m² (Station 1). Les ravageurs présentent des attaques qui varient entre $1,8 \pm 0,8$ (Station 2) et $2,5 \pm 0,6$ plants/ m² (Station 1). Par contre les attaques dues aux maladies sur tomate en plein champs varient entre 1 ± 0 (Station 3) et $3,8 \pm 1,3$ plants/ m² (Station 1).

Pour ce qui est des taux d'attaque, les ravageurs présentent des taux variant entre 27,8% (Station 1) et 33,3 % (Station 3) (Fig. 13). Alors que les maladies expriment des attaques qui varient entre 16,7% (Station 3) et 41,7% (Station 1). En outre, le taux d'attaque global sur tomate en plein champs est plus élevé dans la station 1 (44,4%) alors qu'il est faiblement représenté dans la station 3 (30 %) (Fig. 13).

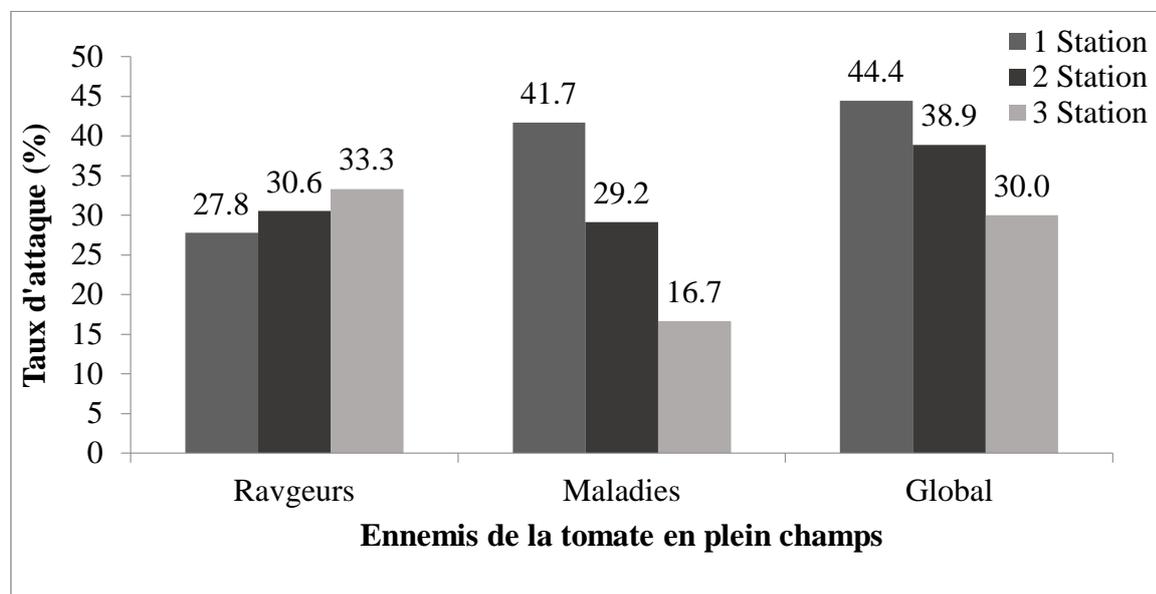


Fig. 13 - Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur tomate en plein champs

En effet, Khaoua (2009) qui a travaillé dans quatre parcelles de tomate dans la région de M'Rara mentionne un taux d'attaque égal à 15,2% pour première parcelle, 15,1% pour la deuxième parcelle, 11,6% pour la troisième en fin 9,0% pour la quatrième parcelle. Par ailleurs, Boussad (2006), a enregistré un taux d'attaque des surfaces foliaires évalué à 6,8%. Par contre Lahmar (2008) sur la tomate à Hassi Ben Abdallah, n'a signalé aucune attaque.

3.2. – Estimation de taux d'attaque des ennemis de sur la pomme de terre

Les densités et les taux d'attaque des ennemis de la pomme de terre cultivée en plein champs sont développés dans la partie suivante.

3.2.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants de la pomme de terre

Les résultats portant sur les infestations des ennemis de la pomme de terre installée dans la région du Souf sont regroupés dans le tableau 13.

Tableau 13 - Importance des ravageurs et des maladies sur les plants de pomme de terre

Stations	Parcelles	Paramètres	Plantes attaquées (plant/m ²)	Problèmes (plant/m ²)	
				Ravageurs	maladies
Station 2	Pivot 1	Min	9	1	8
		Max	12	3	12
		Moyenne	11	2	10,67
		SD	1,26	1,15	1,51
	Pivot 2	Min	1	1	1
		Max	6	4	3
		Moyenne	2,50	2	1,75
		SD	1,87	1,26	0,96
Station 4	Pivot 3	Min	2	2	1
		Max	4	4	4
		Moyenne	3,17	3,25	2
		SD	0,98	0,96	1,22
	Goutte à goutte	Min	4	2	4
		Max	9	7	6
		Moyenne	7	4,33	4,83
		SD	1,79	1,86	0,75

SD : déviation standard.

La densité des plants attaqués par les ravageurs et les maladies varie entre $2,5 \pm 1,9$ (Pivot 2) et $11 \pm 1,3$ plants/ m² (Pivot 1) (Tab.13). Les ravageurs présentent des attaques qui fluctuent entre $2,0 \pm 1,2$ (Pivot 1) et $4,3 \pm 1,9$ plants/ m² (Goutte à goutte). Par contre les attaques dues aux maladies sur la pomme de terre varient entre $1,8 \pm 1,0$ (Pivot 2) et $10,7 \pm 1,5$ plants/ m² (Pivot 1) (Tab. 13).

La figure ci-dessous (Fig. 14) montre que les taux d'attaque des ravageurs varient entre 11,1% (Goutte à goutte) et 36,1 % (Pivot 1). Alors que les maladies expriment des attaques qui varient entre 9,7% (Pivot 1) et 88,9% (Goutte à goutte). D'une manière globale, le taux d'attaque sur la pomme de terre est plus élevé dans le pivot 1 (91,7%) alors qu'il est faiblement représenté dans le pivot 2 (20,8%) (Fig. 14).

Par contre Matougui (2008) qui a travaillé sur l'infestation des pucerons dans deux pivots à Hassi-Khalifa a enregistré un taux d'attaque égal 5,7% pour pivot 1, et le pivot 2 avec un taux 8,3%. Ces faibles taux peuvent être expliqués par le fait que le puceron n'est pas trop attiré par les pivots faute de système d'irrigation (dérangement par les eaux du pivot qui est pulvérisée sous forme de pluies).

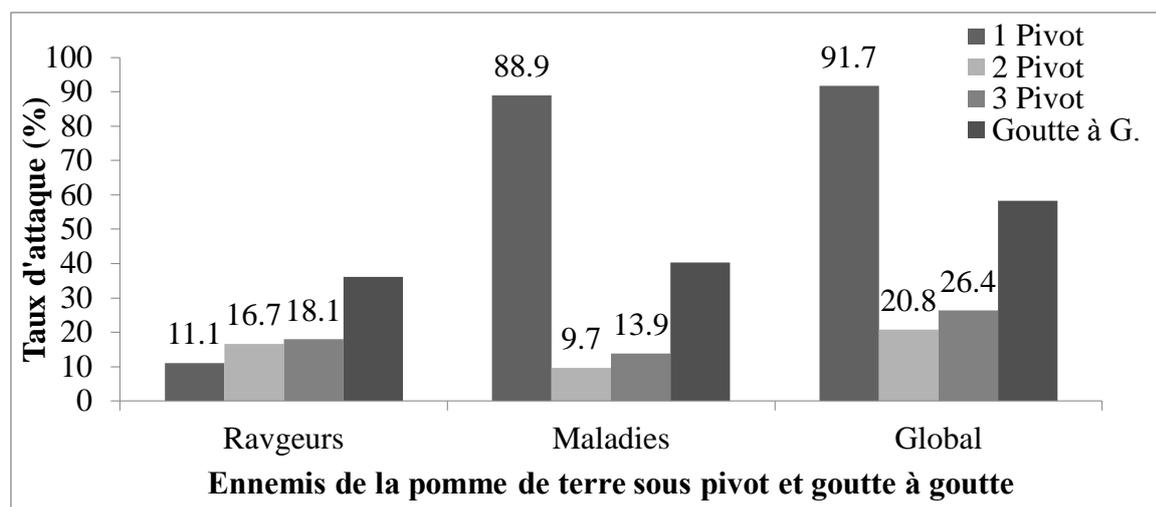


Fig. 14 - Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur pomme de terre

3.3. – Estimation de taux d'attaque des ennemis du piment cultivé sous serre

Dans cette partie sont consignés les densités et les taux d'attaque des ennemis de piment cultivé sous serre. Il est à rappeler que 3 serres sont prises en considération.

3.3.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants du piment implantés sous serre

Le tableau 14 regroupe les résultats portant sur la densité et l'importance des ennemis du piment cultivé sous serre dans la région du Souf.

Tableau 14 – Evaluation des attaques dues aux ravageurs et aux maladies sur les plants du piment cultivé sous serre

Stations	Serres	Paramètres	Plantes attaquées (plant/ Ligne)	Problèmes (plant/ligne)	
				Ravageurs	maladies
Station 1	Serre 1	Min	16	8	4
		Max	30	16	26
		Moy	21,33	13	12
		SD	7,57	4,36	12,17
	Serre 2	Min	27	21	5
		Max	36	33	11
		Moy	31,67	27	8,33
		SD	4,51	6	3,06
Station 2	Serre 3	Min	3	3	1
		Max	10	8	6
		Moy	7	5,67	4,33
		SD	3,61	2,52	2,89

SD : déviation standard.

A partir du tableau 14, on constat que les plants attaqués par les différents ennemis du piment implanté sous serre varie entre $7 \pm 3,6$ (Serre 3) et $31,7 \pm 4,5$ plant/ ligne (Serre 2). Les ravageurs présentent des attaques qui varie entre $5,7 \pm 2,5$ (Serre 3) et $13 \pm 4,4$ plant/ ligne (Serre 1). Par contre les attaques dues aux maladies sur le piment sous serre varient entre $4,3 \pm 2,9$ (Serre 3) et $12,0 \pm 12,2$ plant/ ligne (Serre 1).

Par ailleurs, les taux d'attaque spécifique aux ravageurs varient entre 38,6% (Serre 2) et 7,1% (Serre 3) (Fig. 15). Alors que les maladies expriment des attaques qui varient entre 17,1% (Serre 1) et 5,4% (Serre 3). Globalement, le taux d'attaque sur le piment sous serre est plus élevé dans le Serre 2 (45,2%), contre un faible taux observé en Serre 3 (8,8%) (Fig. 15). Par contre Sid Rouhou (2014) dans une serre de piment à Hassi Ben Abdallah (Ouargla) a enregistré un taux d'attaque par les ravageurs égal 6,8. Lahmar (2008) sur la culture du piment sous serre à Hassi Ben Abdallah, a signalé que les taux d'attaque sur les feuille égale 2,9 %.

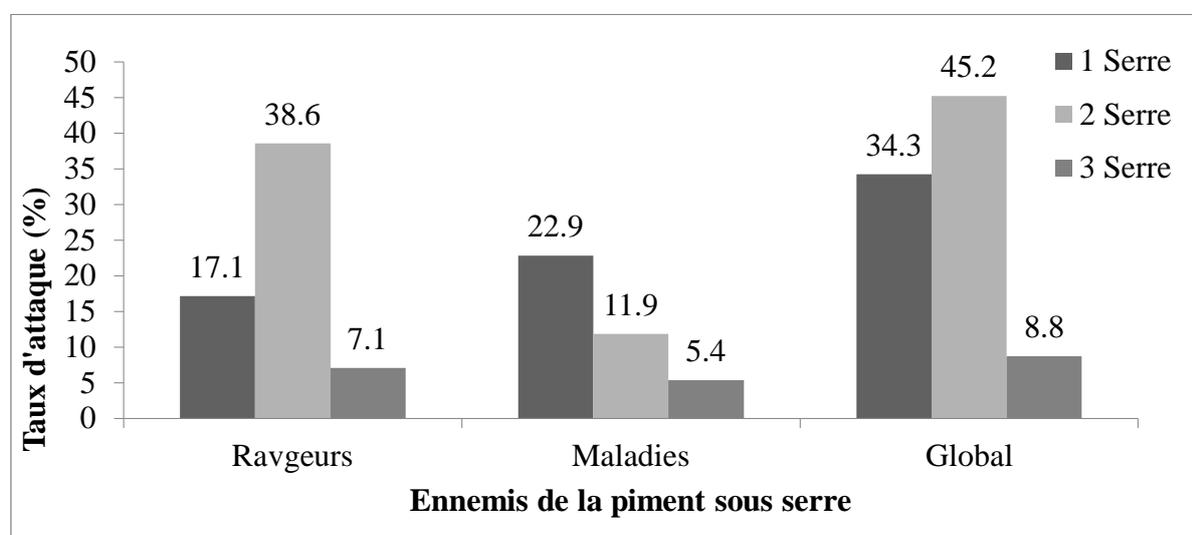


Fig. 15 - Taux d'attaque des ravageurs et des maladies sur le piment sous serre

3.4. – Estimation de taux d'attaque des ennemis du poivron cultivé sous serre

Dans cette partie sont développés les densités et les taux d'attaque des ennemis du poivron cultivé sous serre dans la région du Souf.

3.4.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants du poivron cultivé sous serre

Dans le tableau 15 sont mentionnés les résultats portant sur les préjudices des ennemis du poivron cultivé sous serre dans la région du Souf.

Tableau 15 - Importance des ravageurs et des maladies sur les plants du poivron cultivé sous serre au Souf

Serres	Paramètres	Plantes attaquées (plant/ Ligne)	Ennemis (plant/ Ligne)	
			Ravageurs	maladies
Serre 1	Min	13	10	13
	Max	29	17	18
	Moy	20	13,33	15,33
	SD	8,33	3,51	2,52
Serre 2	Min	3	3	1
	Max	10	8	6
	Moy	7	5,67	4,33
	SD	3,61	2,52	2,89

SD : déviation standard.

Les préjudices causés par les ennemis (ravageurs et les maladies) du poivron cultivé sous serre varient entre $7 \pm 3,6$ (Serre 2) et $20 \pm 8,33$ plant/ ligne (Serre 1) (Tab. 15). Les ravageurs présentent des attaques variant entre $5,7 \pm 2,5$ (Serre 2) et $13,3 \pm 3,5$ plant/ ligne (Serre 1). Par contre les attaques dues aux maladies sur poivron cultivé sous serre varient entre $4,3 \pm 2,9$ (Serre 2) et $15,3 \pm 2,5$ plant/ ligne (Serre 1) (Tab.15).

En ce qui concerne les taux d'attaque, les ravageurs causent des pertes qui fluctuent entre 19,0% (Serre 2) et 21,0% plant/ Ligne (Serre 1) (Fig. 16). Les maladies présentent des attaques qui varient entre 10% (Serre 2) et 21,9% (Serre 1). D'une manière générale, le taux d'attaque du poivron cultivé sous serre est relativement similaire pour la serre 1 (26,2%) et la serre 2 (28,1%) (Fig. 16).

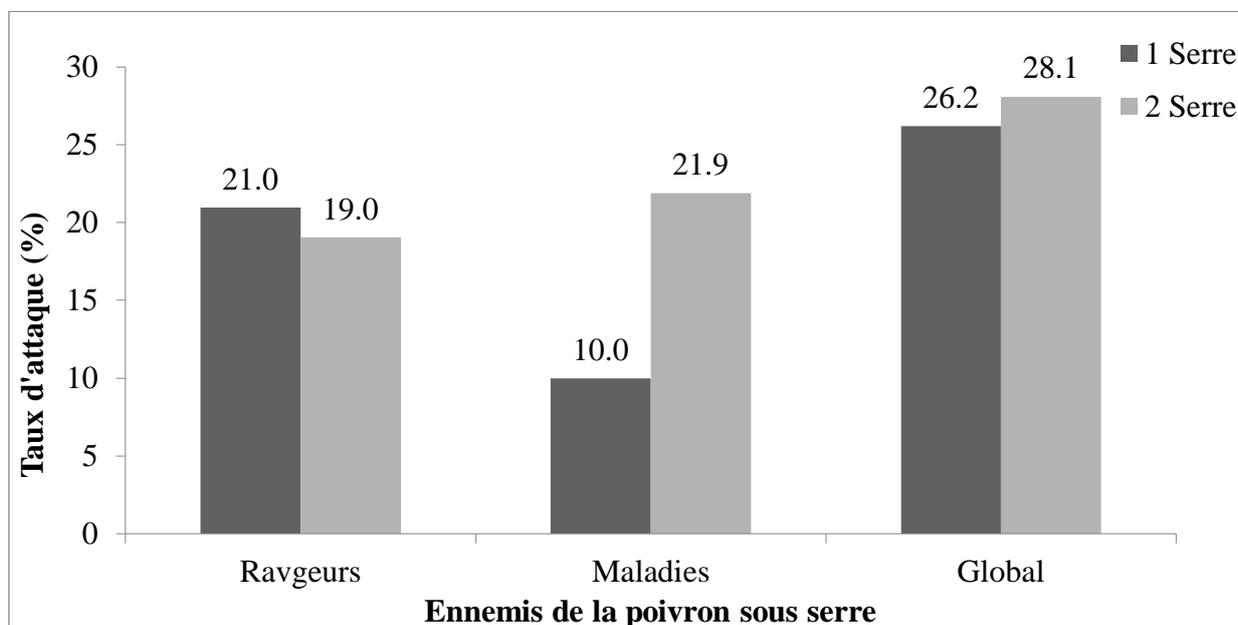


Fig. 16 - Taux d'attaque des ravageurs et des maladies du poivron cultivée sous serre

Par contre dans la région d'Ouargla, Sid Rouhou (2014) affiche dans une serre de poivron à Hassi Ben Abdallah un taux d'attaque par les ravageurs égal 7,3. Khaoua (2009) pour le poivron cultivé sous serre dans la région de M'Rara a mentionné un taux d'attaque 13,6. Lahmar (2008) dans la culture du poivron sous serre à Hassi Ben Abdallah, a enregistré que les taux d'attaque sur les feuille égale 9,3 %.

3.5. – Estimation de taux d'attaque des ennemis de la tomate cultivée sous serre

Dans cette partie sont développés les densités et les taux d'attaque de la tomate cultivée sous serre.

3.5.1. – Densité et importance des ravageurs et des maladies sur les plants de la tomate cultivée sous serre

Les résultats qui concernent la densité et l'importance des ennemis de la tomate cultivée sous serre dans la région du Souf sont détaillés dans le tableau 16.

Tableau 16 - Importance des ravageurs et les maladies sur les plants de la tomate cultivée sous serre

	Paramètres	Plantes attaquées (plant/ Ligne)	Problèmes (plant/ Ligne)	
			Ravageurs	Maladies
Serre Tomate	Min	13	12	3
	Max	18	16	6
	Moy	15,67	13,67	4,33
	SD	2,52	2,08	1,53

SD : déviation standard.

L'examen du tableau 16, montre que les préjudices dus aux ennemis (ravageurs et maladies) de la tomate sous serre sont de l'ordre de $15,7 \pm 2,5$ plant/ ligne. Les ravageurs ($13,7 \pm 2,1$ plant/ ligne) provoquent plus de préjudices que les maladies ($4,3 \pm 1,5$ plant/ ligne).

Pour ce qui concerne les pourcentages des attaques, les ravageurs présentent un taux égal à 27,3% (Fig. 17), nettement supérieur à celui des maladies (8,7%), contre un taux d'attaque global égal à 31,3% (Fig. 17).

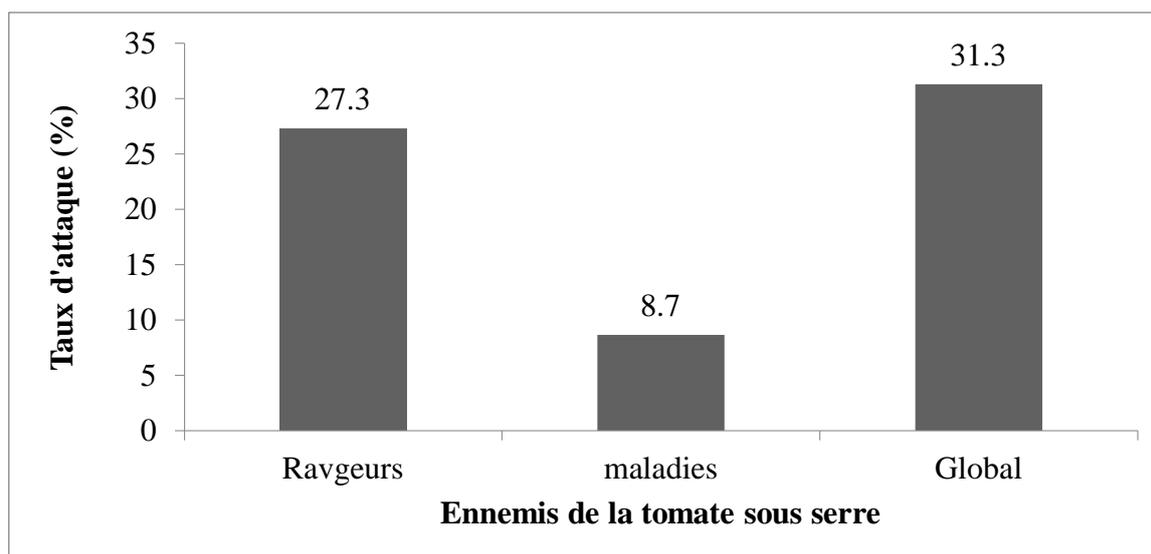


Fig. 17 - Taux d'attaque des ravageurs et des maladies de la tomate cultivée sous serre

3.6 - Richesse totale et moyenne des espèces de ravageurs recensées sur les plantes cultivées de la région de Souf

Les valeurs de la richesse totale (S) et moyenne (Sm) des espèces de ravageurs échantillonnées dans les stations de la région d'étude, sont citées dans le tableau 17.

Tableau 17- Richesse totale et moyenne des espèces ravageurs capturées sur les cultures maraichères de la région de Souf

	Tomate	Pomme de terre	Piment	Poivron
S	3	4	6	4
Sm	0,75	1	2	2
SD	1,59	2,12	2,83	1,41

S : la richesse totale ; Sm : la richesse moyenne .

La richesse totale des espèces de ravageurs capturées dans les stations d'étude est égale à 3 espèces pour la culture de la tomate, contre 6 pour le piment, 4 espèces pour poivron et pomme de terre. La richesse moyenne la plus élevée est notée dans la culture du piment et poivron avec 2 espèces chacune, par contre la valeur la plus faible est notée sur la culture de tomate avec 0,8 espèce (Tab. 17). Cependant, Oggal (2010) a trouvé 87 espèces sur la tomate et 75 espèces sur le piment et poivron, dont il cite 4 espèces déclarées nuisibles (*Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis gossypii*, *Tuta absoluta* et *Myzus persicae*). Dans le même contexte, Khaoua (2009) mentionne une richesse moyenne dans une plantation de poivron égale à 26 espèces dont *Trialeurodes vaporariorum*. Par contre, Lahmar (2008) a noté une richesse

moyenne égale à 12,1 espèces réparties entre 4 serres. Zerig (2008), a enregistré une richesse moyenne de 71 espèces dans la station Taghzout et 46 espèces dans celle de Dhaouia, dont les espèces de ravageurs sont représentés *Spodoptera exigua*, *Trialeurodes vaporariorum* et *Aulacorthum solani*.

3.7. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur les différentes cultures maraichères au Souf

Dans cette partie sont détaillées les abondances relatives des différentes espèces de ravageurs recensées sur les cultures maraichères dans la région du Souf.

3.7.1. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la tomate cultivée en plein champs

Les résultats qui concernent les effectifs et les abondances relatives des ravageurs recensés sur tomates cultivée en plein champs sont enregistrés dans le tableau 18.

Tableau 18 - Abondance relative des espèces de ravageurs inventoriées sur de la tomate cultivée en plein champs en fonction des stations

Ravageurs	Station 1		Station 2		Station 3	
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	-	-	38	54,29	7	24,14
<i>Tuta absoluta</i>	8	28,57	6	8,57	5	17,24
<i>Spodoptera exigua</i>	20	71,43	26	37,14	17	58,62
Total	28	100	70	100	29	100

Ni : Nombre d'individus des ravageurs, AR (%) : Abondance relative.

L'inventaire des ravageurs sur tomate placée en plein champs montre l'existence de 3 espèces (Tab. 18). Dans la station 1, seulement 2 espèces de ravageurs sont recensées. L'espèce la plus recensée est *Spodoptera exigua* (AR= 71,4%), suivie de loin par *Tuta absoluta* (AR= 28,6%) (Tab. 18). Pour la station 2, il est compté 3 espèces, dont la plus inventoriée est *Trialeurodes vaporariorum* (AR= 54,3%), suivie par celle de *Spodoptera exigua* (AR= 37,1%) et enfin *Tuta absoluta* (AR= 8,6%). De même pour la station 3, un total de 3 espèces est compté. La plus signalée est *Spodoptera exigua* (AR= 58,6%), suivie par *Trialeurodes vaporariorum* (AR= 24,1%) et enfin *Tuta absoluta* (AR= 17,2%) (Tab. 18). De même Khaoua (2009) a noté dans les parcelles de tomate la présence des Homoptères (AR= 4,8%), des

Lépidoptères (AR= 17,6%). De même Lahmar (2008), dans une serre de tomate a enregistré la présence des Homoptères (AR= 18,9%), des Lépidoptères (AR= 7,8%).

3.7.2. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la pomme de terre cultivée en plein champs

Les effectifs et les abondances relatives des ravageurs recensés sur pomme de terre cultivée en plein champs sont enregistrés dans le tableau 19.

Tableau 19 - Abondance relative et effectifs de ravageurs de la pomme de terre cultivée en plein champs fonction des parcelles

Ravageurs	Pivot 1		Pivot 2		Pivot 3		Goutte à G.	
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)
<i>Spodoptera exigua</i>	12	85,71	15	83,33	21	100	-	-
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	-	-	-	-	-	-	14	1,27
<i>Agrotis segetum</i>	2	14,29	3	16,67	-	-	-	-
<i>Aulacorthum solani</i>	-	-	-	-	-	-	1086	98,73
Total	14	100	18	100	21	100	1100	100

Ni : Nombre d'individus des ravageurs, AR (%) : Abondance relative des individus des ravageurs.

L'inventaire des ravageurs sur la pomme de terre cultivée en plein champs montre l'existence de 4 espèces (Tab. 20). Dans le pivot 1, seulement 2 espèces sont recensées. L'espèce la plus recensée est *Spodoptera exigua* (AR= 85,7%), suivie de loin par *Agrotis segetum* (AR= 14,3%) (Tab. 20). De même pour le pivot 2, où 2 espèces sont enregistrées. La plus inventoriée est *Spodoptera exigua* (AR= 83,3%), suivie par celle de *Agrotis segetum* (AR= 16,7%). Dans le pivot 3, seulement *Spodoptera exigua* est comptée (AR= 58,6%). Pour 1 parcelle de goutte à goutte, 2 espèces sont recensées. L'espèce la plus dominante est *Aulacorthum solani* (AR= 98,7%) (Tab. 20). Cependant, Matougui (2008), a mentionné dans la station de Hassi Khalifa le puceron de la pomme de terre *Aulacorthum solani* avec taux relativement élevé (AR= 81,6%). De même Tamma (2006), a enregistré *Spodoptera exigua* (AR=26,8%) sur pomme de terre.

3.7.3. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur la tomate cultivée en sous serre

Les résultats qui concernent les effectifs et les abondances relatives des ravageurs recensés sur tomates cultivée sous abris sont consignés dans le tableau 20.

Tableau 20 - Abondance relative des effectifs de ravageurs de la tomate cultivée sous serre

Ravageurs	Station 1	
	Ni	AR (%)
<i>Spodoptera exigua</i>	4	8,33
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	33	68,75
<i>Tuta absoluta</i>	11	22,92
Total	48	100

Ni : Nombre d'individus des ravageurs, (AR%) Abondance relative des individus des ravageurs.

D'après le tableau 20, 3 espèces sont inventoriées dans la serre de la tomate de la station 1, *Trialeurodes vaporariorum* constitue plus de 2/3 des ravageurs (AR= 68,7%), suivie par *Tuta absoluta* avec (AR= 22,9%) et en dernier vient *Spodoptera exigua* (AR= 8,3%). Par contre Sid Rouhou (2014), a noté dans la station de Hassi Ben Abdellah (I.T.D.S.) à Ouargla pour la serre de tomate l'ordre des Homoptères (AR=19,2%) et des Lépidoptères (AR=14,7%). Khaoua (2009) a signalé que l'ordre les Homoptère est faiblement représenté (AR=4,6%) alors que Lahmar (2008) déclare des Lépidoptères avec un taux de 21,7%.

3.7.4. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur le piment cultivée sous serre

Le tableau 21 affiche résultats qui concernent les effectifs et les abondances relatives des ravageurs recensés sur piment cultivée sous serre

Tableau 21 - Abondance relative et effectifs de ravageurs du piment cultivé sous serre

Ravageurs	Serre 1		serre 2		serre 3	
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)
<i>Spodoptera exigua</i>	2	1,54	0	0	9	28,13
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	17	13,08	14	7,73	23	71,88
<i>Aphis gossypii</i>	0	0	42	23,20	0	0
<i>Myzus persicae</i>	91	70	111	61,33	0	0
<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	14	7,73	0	0
<i>Tetranychus urticae</i>	20	15,38	0	0	0	0
Total	130	100	181	100	32	100

Ni : Nombre d'individus des ravageurs, AR (%) Abondance relative des individus des ravageurs.

L'inventaire des ravageurs sur le piment cultivé sous serre montre l'existence de 4 espèces (Tab. 21). Dans la serre 1, 4 espèces sont enregistrées. La plus recensée est *Myzus persicae* soit (AR=70%), suivie par *Tetranychus urticae* (AR=15,4%), *Trialeurodes vaporariorum* (AR= 13,1%) et *Spodoptera exigui* soit (AR= 1,5%) (Tab.21). De même pour deuxième serre où 4 espèces sont notées. La plus inventoriée est *Myzus persicae* soit (AR= 61,3%), suivie par

Aphis gossypii (AR= 23,2%), *Trialeurodes vaporariorum* et *Ceratitis capitata* (AR= 7,7% chacune). Dans la serre 3, seulement 2 espèces sont inventoriées, dont *Trialeurodes vaporariorum* (AR= 71,8%) est la plus notée (Tab. 21). De même Lahmar (2008), a noté dans la station de Hassi Ben Abdellah (I.T.D.S.) à Ouargla pour la serre du piment la présence des Homoptères (AR=13,4%) et Lépidoptères (AR=21,6%). Moussa (2005), a signalé que l'ordre des Diptera est représenté avec 181 individus (AR= 36,2%) et des Arachnida (AR= 2,1 %).

3.7.5. – Abondance relative des espèces déprédatrices inventoriées sur le poivron cultivée sous serre

Les résultats portant sur les effectifs et les abondances relatives des ravageurs recensés sur poivron cultivé sous serre sont développés dans le tableau !!!!!.

Tableau 22 - Abondance relative et effectifs de ravageurs du poivron cultivé sous serre

Ravageurs	Serre 1		Serre 2	
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)
<i>Spodoptera exigua</i>	5	2,69	9	4,35
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	17	9,14	-	-
<i>Aphis gossypii</i>	83	44,62	60	28,99
<i>Myzus persicae</i>	81	43,55	138	66,67
Total	186	100	207	100

Ni : Nombre d'individus des ravageurs, AR(%) Abondance relative des individus des ravageurs.

L'inventaire des ravageurs du poivron cultivé sous serre montre l'existence de 4 espèces (Tab. 22). Dans la serre 1, 4 espèces sont enregistrées. *Aphis gossypii* (AR=44,6%) et *Myzus persicae* soit (AR=43,5%) sont les plus recensées. Pour la deuxième serre, 3 espèces sont recensées. Les pucerons sont plus dominante dominant notamment *Myzus persicae* (AR= 66,7%), suivie par *Aphis gossypii* avec (AR=29%) en fin *Spodoptera exigua* avec (AR= 4,3%) (Tab. 22). De même Sid Rouhou (2014), a noté dans la station de Hassi Ben Abdellah à Ouargla pour une serre de poivron l'importance des Homoptères (AR=39,4%) et des Lépidoptères (AR=8,1%). Par contre Khaoua (2009) a signalé que l'ordre les Homoptère est représenté par 18,2%. Lahmar (2008) de son coté mentionne la présence des Homoptères (AR=2,3%) et des Lépidoptères (AR=11,7%) sur le même type de culture.

3.8. - Fréquences d'occurrences de ravageurs inventoriées sur quelques cultures maraichères dans la région du Souf

Les données portant sur les fréquences d'occurrences des ravageurs capturées dans les différentes stations de la région du Souf sont enregistrées dans le tableau 23.

Tableau 23 – Fréquence d'occurrence des espèces ravageurs du Souf

		Pi	Fo %	Catégorie
Tomate	<i>Spodoptera exigua</i>	4	100	omniprésente
	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	3	75	constante
	<i>Tuta absoluta</i>	4	100	omniprésente
Pomme de terre	<i>Spodoptera exigua</i>	3	75	constante
	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	1	25	accessoire
	<i>Agrotis segetum</i>	4	100	omniprésente
	<i>Aulacorthum solani</i>	1	25	accessoire
Piment	<i>Spodoptera exigua</i>	2	66,67	régulière
	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	3	100	omniprésente
	<i>Aphis gossypii</i>	1	33,33	accessoire
	<i>Myzus persicae</i>	2	66,67	régulière
	<i>Ceratitidis capitata</i>	1	33,33	accessoire
	<i>Tetranychus urticae</i>	1	33,33	accessoire
Poivron	<i>Spodoptera exigua</i>	2	100	omniprésente
	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>	1	50	régulière
	<i>Aphis gossypii</i>	2	100	omniprésente
	<i>Myzus persicae</i>	2	100	omniprésente

Pi : Nombre de relevés au niveau des quel espèces est présente, Fo % : Fréquence d'occurrence.

Le tableau 23 montre que les 4 catégories sont détectées, à savoir omniprésente, constante, régulière et accessoire. Pour la tomate les deux espèces *Spodoptera exigua* *Tuta absoluta* appartiennent à la catégorie omniprésente et *Trialeurodes vaporariorum* comme espèce constante. Mais pour la pomme de terre *Trialeurodes vaporariorum* et *Aulacorthum solani* sont considérées comme accessoire. *Agrotis segetum* est omniprésente et *Spodoptera exigua* est une espèce constante. Pour le piment, *Spodoptera exigua* et *Myzus persicae* sont des espèces régulières, alors que *Aphis gossypii*, et *Tetranychus urticae* sont des espèces accessoire et *Trialeurodes vaporariorum* est omniprésente. Concernant le poivron, trois espèces sont considérées comme omniprésente, ces sont *Spodoptera exigua*, *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*, contrairement à *Trialeurodes vaporariorum* qui est une espèce régulière. En outre, Khaoua (2009) sur le poivron déclare qu'*Aphis gossypii* et *Myzus persicae* sont constantes, alors que *Trialeurodes vaporariorum* est accessoire et les autres espèces sont accidentelles. Lahmar (2008), a noté dans la station de Hassi Ben Abdellah (Ouargla) pour une parcelle d'Aubergine *Tetranychus urticae* dans la catégorie constante, pour une parcelle

du piment *Myzus persicae* dans la catégorie accessoire et *Trialeurodes vaporariorum* dans la catégorie accidentelle, Moussa (2005), annonce 70 espèces dans la catégorie accidentelle, 9 espèces constantes et de 4 espèces constantes. Herrouz (2008), enregistre 47 espèces dans la catégorie accidentelle, 5 espèces dans la catégorie accessoire et 2 espèces dans la catégorie constante.

3.9. - Indices écologiques de structures de diversité de Shannon Weaver (H') et la diversité maximale ($H' \max$) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces ravageurs des plantes cultivées de la région du Souf

Les indices écologiques de structures qui sont utilisés dans cette partie sont la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale $H' \max$ et l'équitabilité (Tab. 24).

Tableau 24 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale $H' \max$ et de l'indice d'équitabilité appliqués aux ravageurs des cultures maraichères au Souf

	Tomate	Pomme de terre	Piment	Poivron
H (bits)	1,49	0,28	1,86	1,37
$H' \max$ (bits)	1,58	2	2,58	2
E	0,94	0,14	0,72	0,69

Les valeurs de la diversité pour les ravageurs des cultures maraichers varient entre 0,28 bits (pomme de terre) et 1,86 bits (piment) (Tab. 24). Alors que celle de la diversité maximale sont relativement élevé variant entre 1,58 bits (tomate) et 2,58 bits (pomme de terre). Pour l'équitabilité, les valeurs obtenues tendent vers pour la tomate (0,94), piment (0,72) et poivron (0,69). Cela laisse dire qu'il y'a une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de ravageurs. Par contre pour la pomme de terre, la valeur de $E = 0,14$, ce qui signifie qu'il y'a une tendance vers la dominance d'une espèce (Tab. 24). Sid Rouhou (2014) mentionne que la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est variables d'une culture à l'autre, un $\max = 5,4$ bits est signalé dans la serre de poivron et un $\min = 3,4$ bits dans le piment. Lahmar (2008) mentionne un $\max = 3,6$ bits dans la serre de tomate et un $\min = 3,1$ bits dans celle de concombre.

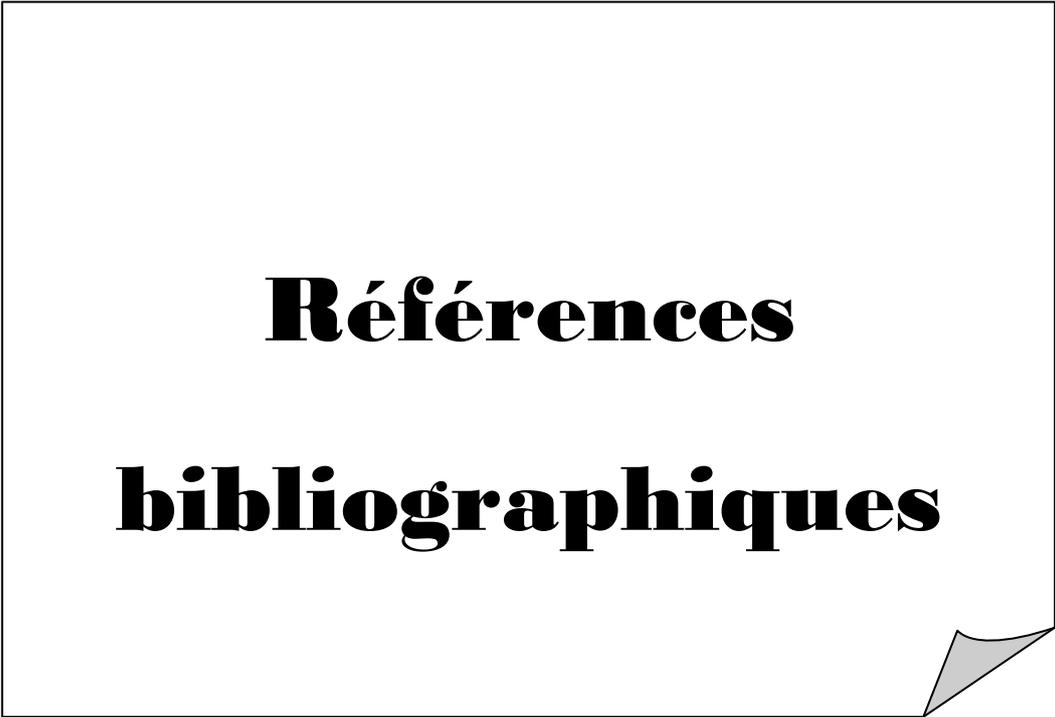
Conclusion

Conclusion

La contribution à l'étude de l'importance des ravageurs de quelques cultures maraichères (tomate, pomme de terre, piment et poivron) dans une région saharienne (région du Souf), a permis de faire les constatations suivantes :

- L'inventaire des ennemis des cultures maraichères dans 4 stations a permis l'identification de 9 espèces de ravageurs réparties entre 2 classes de l'embranchement Animal, il s'agit de la classe Arachnide et Insecte. Les espèces réparties entre 4 ordres (Acariens, Homoptère, Lépidoptère et Diptère) ;
- Les espèces *Spodoptera exigua* et *Trialeurodes vaporariorum* s'attaquent à toutes les cultures maraichères étudiées ;
- Le taux d'attaque et la densité des ravageurs varient en fonction de type de culture et l'endroit d'installation, c'est-à-dire sous serre ou en plein champs. Par exemple pour la tomate en plein champs, le taux d'attaque varie entre 27,8% et 33,3% avec une densité des plants attaqués variant entre $1,8 \pm 0,8$ et $2,5 \pm 0,6$ plants/ m², alors que sous serre, cette même culture est caractérisée par un taux d'attaque des ravageurs égal à 27,3%, avec une densité qui varie entre $13,7 \pm 2,1$ plants/ ligne ;
- Pour les fréquences d'occurrences, la tomate présente deux espèces omniprésentes (*Spodoptera exigua* et *Tuta absoluta*), mais pour la pomme de terre, une autre espèce est déclarée omniprésente (*Agrotis segetum*), de même pour le piment (*Trialeurodes vaporariorum*). Alors que pour le poivron, trois espèces sont considérées comme omniprésentes, ce sont *Spodoptera exigua*, *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*.

En perspective, cette étude doit être complétée par l'étude bio-écologique des espèces de ravageurs et sur les différentes méthodes de lutte, tels que la lutte biologique et physique. Il est préférable d'élargir les recherches sur d'autres cultures maraichères et dans plusieurs stations de la région ou même d'autres régions du large désert algérien. A l'avenir, le volé dégâts doit être bien développé vu l'importance des pertes infligées par les espèces nuisibles aux cultures maraichères en plein champs et sous serre.



Références
bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Z. et FERDJANI B., 2008** - *Inventaire de l'entomofaune dans la region d'Oued Souf (cas de deux station Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. Univ. Ouargla. 160 p.
2. **BAGGIOLINI, M. et WILDBOLZ, T.H.1965** - *Comparaison de différentes de recensement des populations d'arthropodes vivant aux dépens du pommier* Ed. Station Fédérale d'essais Agricoles, SUISSE, 248- 264.
3. **BACHELIER G.,1978** - *La faune de sols, écologie et son action*. Ed.Orston, Paris, 391 p.
4. **BARBAULT. R, 2003** - *Ecologie générale –structure et fonctionnement de la biosphère* Ed. DUNOD. Paris. P «202-205 ».
5. **BEGGAS Y., 1992** - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'Ochilidia tibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p.
6. **BLONDEL. J, 1979** - *biogéographie et écologie*. Ed. Masson .Paris. P « 37-50 ».
7. **Charlotte,G 2014**-*catalogue illustré des principaux insectes ravageurs et auxiliaires .RITA GUYANE* 49- 57.
8. **COLAS, G.1974** - *Guide de l'entomologiste*, Ed, Boubée, Paris, 59- 70.
9. **COANTIC,A 2007** - *Analyse des effets de la réglementation sur le comportement de précaution des agents dans le cadre de la lutte contre l'invasion de maladie des cultures*, Ed Engref Paris, 59- 70
10. **Côte M., 2002** - *Des oasis aux zones de mise en valeur: l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne*. In: *Méditerranée*, 99(3-4): 5-14.
11. **DAGET P.H., 1976** – *Les modèles mathématiques en Algérie*. Ed. Masson, Paris, 172
12. **DAJOZ, 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris. «434 p ».
13. **DAJOZ, 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris. P«182 ».
14. **DUBOST D., 2002** - *Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Ed Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423 p
15. **DELAGARDE J.,1983** – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
16. **DURANTON J.F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M.H. et LECOQ M., 1982**– *Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche*. Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, T. I, 696 p.

17. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984** - *Ecologie*. Ed. J.B. Bailliére, Paris, 162 p
18. **FAURIE. C, Ferra. C, Médori. P, Dévaux. J, 1980-** *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier. Paris. P «43 à 46 ».
19. **HARROUZE N., 2008** - *Entomofaune de la région d'Ouargla*. Mémoire Ing. agro, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 184 p.
20. **HULLE M 1999** – les pucerons des plantes maraichers Ed ACTA, Paris, 136 p
21. **ISENMANN.P et MOLLA, 2000** - *Oiseaux d'Algérie*. Ed. Buffon, Paris.
22. **Khlar A., 2002** - Une région pionnière dans le Sahara algérien: El Ghrous. In: *Méditerranée*, 99(3): 27-30.
23. **KOWALSKI K and RZEBIK-KOWLSKA B., 1991** - *Mammals of Algeria*. Ed Ossodineum, Wroclaw, 370 p
24. **Lakhdari F. et Dubost D., 2011** - La situation agricole, vingt ans après les premiers grands projets de mise en valeur du Sahara algérien. In: Bensaâd A. (dir.). *L'eau et sesenjeux au Sahara*. Paris: Karthala. 161-172.
25. **LAHMAR R., 2008** - *Entomofaune des cultures maraichères- inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah - Ouargla)*. Mémoire Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 127 p.
26. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – *Problèmes d'écologie l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p
27. **LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara. Mammifères*. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
28. **LE BERRE M , 1989** - *Faune du Sahara«Poisson ; Amphibiens et Reptiles »* tome I. Ed : Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
29. **MULLER Y., 1985** – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen*. Thèse Doc. sci. Univ., Dijon, 318 p
30. **MOSBAHI L. et NAAM A., 1995** - *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie duSouf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien*. Mémoire Ing. agro.,Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153 p
- 31.
32. **MORDJI D., 1988** – *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor*. Thèse Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 100 p.
33. **NADJAH A., 1971** - *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p

34. **OZENDA P., 1983** - *Flore du Sahara*. ED .Centre Nati. Rech .sc. Paris, 622 p.
35. **RAMADE. F, 1984** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale-*. Ed. Dunod. Paris p «185-190».
36. **RAMADE. F, 2003** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale-*. Ed. Dunod. Paris p «313».
37. **REBOULET, J. N.1986** - *Le contrôle visuel. Groupe de travail ANPP. Les organismes auxiliaires présents dans les conditions naturelles*. ACTA, 1 -13.
38. **REMINL, 2007** - *étude faunistique, en particulier l'entomofaune de parc zoologique de BEN-AKNOUN*, Thèse Magister, Inst nati. agro, El Harrach, P «40-45».
39. **ROTH, M. (1963)** - *Comparaison des méthodes de capture en écologie entomologique*. Rev. Pathol. Veg. Entomol. Agric. Fr. 42 (3): 177- 179.
40. **Sid Rouhou Dj., 2014** - *Faune associée aux cultures maraichères sous abri serres à Hassi Ben Abdellah (Ouargla)* Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 101 p.
41. **Sid Amar A., 2011** - *Biodiversité de l'Arthropodofaune dans la région d'Adrar*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 150 p.
42. **SILVY, C. (2005)** - Quantifions le phytosanitaire III. Courrier de l'environnement n° 19: 92- 100
43. **THOREZ J P ,2011** - *Pucerons, mildiou, limaces*.Ed. Terre vivante Mens, 318 p
44. **VOISIN .P 2004** - *Le Souf* Ed. El-Walide El-Oued Alger.
45. **VIERA DASILVA.J, 1979** - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson. Paris. P 30.
46. **WEESI, P. et BELEMSOBGO, V. (1997)** - Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. Alauda, 65 (3): 263- 278.
47. **ZERIG H., 2008** – *Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraichères dans deux stations d'étude dans la région de Souf*, Mémoire Ing. Agro. Univ., Ouargla, 105 p

حليس يوسف ' 2007. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. إنتاج الوليد للطباعة' الوادي - 49

. LES Références électroniques :

- 1- Google earth, 2016.
- 2- Encyclopédie Encarta, 2012.

Annexes

Annexe I

Tableau 3 - Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf

Types des plantes	Famille	Espèces	Nom communs
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre
		<i>Cucumis melo</i> L	Melon
	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L	Betterave
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon
		<i>Allium sativum</i> L	Ail
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L	Carotte
	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre
<i>Lycopersicum exulentum</i>		Tomate	
<i>Capsicum annuum</i>		Poivron	
phoeniciculture	Areaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Palmier dattier
Les arbres fruitiers	Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivier
	Ampelidaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Vigne
	Rosaceae	<i>Malus domestica</i>	pommier
		<i>Prunus armeniaca</i>	Abricotier
		<i>Pirus communis</i>	Poirier
Rutaceae	<i>Citrus sp</i>	Agrume	
Cultures industrielles	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i>	Tabac
	Papilionaceae	<i>Arachis hypogaea</i>	arachide
Cultures fourragères	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordium vulgar</i> L	Orge
		<i>Avena sativa</i> L	Avoine
Plantes spontanés	Asteraceae	<i>Brocchia cinerea</i> (Vis)	Sabhete Elibil
		<i>Atractylis serratuloides</i>	Essor
		<i>Ifloga spicata</i> (vahl)	Bou ruisse
	Boraginaceae	<i>Arnedia Deconbens</i> (Vent)	Hommir
		<i>Echium pycnanthum</i> (Pomel)	Hmimitse
		<i>Moltkia ciliata</i> (Forsk)	Hilma
	Brassicaceae	<i>Malcolmia egyptaica</i> Spr	Harra
	caryophyllaceae	<i>Polycarpaea repens</i> (Del)	Khnete alouche
	Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i> (L) Asch	Ghbitha
		<i>Cornulaca monacantha</i> (Del)	Hadhe
		<i>Salsola foetida</i> (Del)	Gudham
		<i>Traganum nudatum</i> (Del)	Dhamran
	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i>	Sead
	Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Dc	Alinda
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Loubine
	Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus</i> (Link)	Ighifa
		<i>Retama retam</i> (Webb)	Retam
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Temire	
Liliaceae	<i>Asphodelus refractus</i> (Boiss)	Tasia	
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> L	Fagous inim	

		<i>Plantago ciliata</i> (Desf)	Alma
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Zeeta
	Poaceae	<i>Aristida Acutiflora</i>	Saffrar
		<i>Aristida Pungens</i> (Desf)	Alfa
		<i>Cutandia Dichotoma</i> (Forsk)	Limas
		<i>Danthonia Forskahlii</i> (Vahl)	Bachna
		<i>Schismus barbatus</i> (L) Thell	Khafour
	Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i> (L'her)	Arta
	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L	Bou guriba

(NADJAH, 1971; VOISEN, 2004; HLISSSE, 2007)

Tableau 4 - Espèces végétales recensées dans les quatre stations d'étude durant la période de travail (Octobre 2016- Avril 2017).

Type de végétation	Familles	Espèces	Noms communs	S1	S2	S3	S4
Plantes Spontanées	Poaceae	<i>Aristida pungens</i>	Halfa	+	+	-	+
		<i>Cutandia dicotoma</i>	Ennemas	+	+	-	-
	Citaceae	<i>Helianthemum lipii</i>	Essemhrie	+	-	+	-
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Ellebien	+	+	+	+
	Brassicaceae	<i>Malcolmia aegyptiaca</i>	Elharra	+	+	+	+
	Asteraceae	<i>Atractylis flava</i> L.	Louban azaiz	-	-	+	-
		<i>Launaea resedifolia</i>	Adhide	-	-	+	-
		<i>Launaea glomerata</i>	Krichet arneb	-	-	+	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix boveana</i>	Ettarfa	+	-	+	-	
Baraginaceae	<i>Moltikia ciliata</i>	Elhelma	+	+	-	+	
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Concombre	+	-	+	-
		<i>Citrullus lanatus</i>	Pastèque	+	+	-	-
		<i>Cucumis melo</i> L	Melon	-	-	+	-
	Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i> L	Betterave	-	-	+	-
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon	-	-	+	-
		<i>Allium sativum</i> L	Ail	-	-	+	-
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L	Carotte	-	-	+	-
	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i>	Pomme de terre	-	+	-	+
		<i>Lycopersicum exulentum</i>	Tomate	+	+	+	-
		<i>Solanum melongena</i>	aubergine	-	-	+	-
<i>Capsicum baccatum</i>		piment	+	-	+	-	
<i>Capsicum annum</i>		Poivron	+	-	-	-	
Les arbres fruitiers	Arecaceae	<i>Phoenix dactylefera</i>	Palmier dattier	+	+	+	+
	Oliaceae	<i>Olea europaea</i>	Olivier	+	+	+	+
Mauvaises herbes	Poaceae	<i>Setaria verticillata</i>	El-laffa	+	+	+	+
		<i>Cynodon dactylon</i>	Ennejem	+	-	+	-
		<i>Polypogon monspeliensis</i>	Thouil fare	+	-	+	-
	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i> L	Mezrita	+	-	+	-
	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L	Khobiez	+	+	-	+

	Poaceae	<i>Hordium vulgare</i> L	Orge	-	-	+	-
		<i>Avena sativa</i> L	Avoine	-	-	+	-

(+) Présence (-) Absence.

Annexe II

Tableau 5 – Liste des principales espèces d'invertébrées recensées dans la région du Souf

Classe	Ordre	Espèce
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonichus afrasiaticus</i>
	Aranea	<i>Argiope brunnicki</i>
		<i>Epine zelnee</i>
	Scorpionida	<i>Androctonus amoreuxi</i> Aud et Sav ,1812 et 1826
		<i>Androctonus australis</i> hector C.L.Koch, 1839
		<i>Buthus occitanus</i> Amor
		<i>Leiurus quinquestriatus</i> H,E 1929
	<i>Orthochirus innesi</i> Simon	
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> Diehl
		<i>Lithobius ferficatus</i>
Crustacea	Isopoda	<i>Clopoete isopode</i>
		<i>Oniscus asellus</i> Brandt
Insecta	Odonata	<i>Anax imperator</i> Leachs
		<i>Anax parthenopes</i> Selys
		<i>Erythroma viridulum</i> Charpentier, 1840
		<i>Ischnura geaellsii</i> Rembur. 1842
		<i>Leste viridis</i>
		<i>Sympetrum striolatum</i>
		<i>Sympetrum danae</i> Sulzer, 1776
		<i>Sympetrum sanuineum</i>
		<i>Urothemis edwardsi</i> Selys, 1849
	Orthoptera	<i>Duroniella lucasii</i> Bolivar, 1881
		<i>Aiolopus thalassinus</i> Fabricius, 1781
		<i>Aiolopus strepens</i> Latreille, 1804
		<i>Anacridium aegyptiatum</i> (Linné)
		<i>Sphingonotus rubescence</i> (Fieber)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Phanoptera nana</i> Fieber, 1853
		<i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).
		<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (Ibolivar, 1913).
		<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794).
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnee, 1764).
		<i>Acrida turrita</i> (Linnee, 1958).
		<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804).
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricus , 1781).
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler 1883)

		<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia geniculat</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758)
		<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> Pallas, 1773
		<i>Forficula barroisi</i>
		<i>Forficula auricularia</i>
		<i>Forficula</i> sp Linné
	Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i>
		<i>Pentatoma rufipes</i> linné
		<i>Petidia juniperina</i> Linné
		<i>Nazara viridula</i>
		<i>Corixa geoffroyi</i> Leach,
	Coleoptera	<i>Tribolium castenum</i> Herbst, 1907
		<i>Tribolium confusum.</i> Duval, 1868
		<i>Lixus anguinus.</i> Linné
		<i>Tropinota hirta</i>
		<i>Oryzaephilus surinamensis.</i> Linné, 1758
		<i>Ateuchus sacer.</i> Linné
		<i>Ciccindella hybrida.</i> Linné
		<i>Ciccindella compestris</i> Linné
		<i>Epilachuna chrysomelina</i> Fabricius
		<i>Coccinela septempunctata</i> Linné
		<i>Blaps lethifera</i> Marsk
		<i>Blaps polychresta</i>
		<i>Blaps superstis</i> Tioisus
		<i>Asida</i> sp
		<i>Pachychila dissecta</i>
		<i>Anthia sexmaculata.</i> Fairm
		<i>Anthia venetor.</i> Fabricius
		<i>Grophopterus serrator.</i> Forsk
		<i>Brechynus humeralis</i>
		<i>Cimipsa seperstis.</i> Tioisus
		<i>Cetonia cuprea.</i> Fabricius, 1775
		<i>Staphylinus dens.</i> Muller
		<i>Phyllogathus sillenus.</i> Eschochtz, 1830
		<i>Apate monachus.</i> Fabricius, 1775
		<i>Pimilia aculeata</i>
		<i>Pimilia angulata</i>
		<i>Pimilia grandis</i>
		<i>Pimilia interstitialis</i>
		<i>Pimilia latestar</i>
		<i>Prionothea coronata</i>
		<i>Rhizotrogus deserticola</i>

		<i>Sphodrus leucophthalmus</i> . L, 1758
		<i>Loemosthenus complanatus</i> . Dejean, 1828
		<i>Scarites occidetalis</i> , Redel, 1895
		<i>Scarites eurytus</i> .Fisher
		<i>Polyathion pectinicornis</i> . Fabricius
		<i>Plocaederus caroli</i> . Leprieux
		<i>Hypoeshrus strigosus</i> . Gyll
		<i>Lerolus mauritanicus</i> . Byg
		<i>Cybocephalus seminulum</i> . Boudi
		<i>Cybocephalus globulus</i>
		<i>Pharoscymnus semiglobosus</i> . Karsch
		<i>Hyppodamia tredecimpunctata</i> . L
		<i>Hyppodamis tredecimpunctata</i> . L
		<i>Oterophloeus scuuticollis</i> . Fairm
		<i>Venator fabricius</i> . L
		<i>Compilita olivieri</i> . Dejean
		<i>Adonia variegata</i> Goeze.
	Hymenoptera	<i>Polistes gallicus</i> . L
		<i>Polistes nimpha</i> .Christ
		<i>Dasylabris maura</i> . Linné, 1758
		<i>Pheidola pallidula</i> . Muller, 1848
		<i>Sphex maxillosus</i> .Linné
		<i>Eumenes unguiculata</i> . Villiers
		<i>Mutilla dorsata</i> . Var Exocoriata
		<i>Comonotus sylvaticus</i> .Ol, 1791
		<i>Camponotus Herculeanus</i> . Linné, 1758
		<i>Camponotus liniperda</i> .Latr
		<i>Cataglyphis cursor</i> . Fonscolombr, 1846
		<i>Cataglyphis bombycina</i> . Roger
		<i>Cataglyphis albicans</i>
		<i>Messor aegyptiacus</i> .Linné, 1767
		<i>Aphytis mytilaspidis</i> . Baron, 1876
	<i>Apis mellifeca</i>	
	Lepidoptera	<i>Ectomyeloides ceratiniae</i> Zeller
		<i>Pieris rapae</i> Linné
		<i>Vanessa cardui</i> Linné
		<i>Phodometra sacraria</i>
Diptera	<i>Musca domestica</i> linné	
	<i>Sarcophage cornaria</i> Linné	
	<i>Lucilia caesar</i> Linné	
	<i>Culex pipiens</i> Linné	
Nevroptera	<i>Myrmelean</i> sp. Linné	

(BEGGAS, 1992; MOSBAHI et NAAM, 1995; ALIA et FERDJANI, 2008)

Tableau 6 – Liste des principales espèces des oiseaux recensées dans la région du Souf

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> Linnaeus, 1766	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i>	Busard cendré
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i>	Faucon de barbarie
	<i>Flaco biarmicus</i>	Faucon lanier
	<i>Flaco naumanni</i>	Faucon crécerellette
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> Linnaeus, 1758	Gallinule poule-d'eau
Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pigeon bisect
	<i>Streptopelia senegalensis</i> Linnaeus, 1766	Tourterelle des palmiers
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois
Strigidae	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	Chouette hulotte
	<i>Athene noctua</i> (Kleinschmidt,O) 1909	Chouette chevêche
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i>	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	Fauvette naine
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	Puillot fitis
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	Phragmite des joncs
	<i>Sylvia deserticola</i> Tristram, 1859	Fauvette du désert
	<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot, 1817	Puillot véloce
	<i>Phylloscopus trachilus</i>	Puillot fitis
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> Lesson, 1830	Corbeau brun
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i>	Moineau friquet
Laniidae	<i>Lanius senator</i> Linnaeus, 1758	Pie grièche à tête rousse
	<i>Lanius excubitor elegans</i>	Pie grièche grise
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Moineau hybride
Upupidae	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	Huppe fasciée

(MOSBAHI et NAAM, 1995; ISENMANN et MOALI, 2000)

Tableau 7 – Liste des principales espèces mammifères et des reptiles de la région de Souf

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Mammalia	Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		Carnivora	Canidae
	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman, 1780)		
	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)		
	<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)		
	Tylopodia		
	Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (Le vaillant, 1972)
			<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1800)
			<i>Gerbillus nanus</i> (blanford, 1875)

			<i>Gerbillus pyramidum</i> (I.Geoffroy, 1825)
			<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)
			<i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein, 1823)
		Dipodidae	<i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)
			<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeus, 1758)
Reptilia	Squamata	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)
			<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>
			<i>Tarentola neglecta</i> (Stauch, 1895)
		Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (Lichtenstein, 1823)
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i>
			<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)
		Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)
			<i>Scincopus fascatus</i> (Peters, 1864)
			<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Sphenps sepoides</i> (Audouin, 1829)
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)
		Serpents	Colubridae
Viperidae	<i>Cerates cerates</i> (Linnaeus, 1758)		

(LE BERRE, 1990,1989; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; VOISEN, 2004)

Annexe III

1.- les photos des espèces ravageurs quelques cultures maraichères cultivées dans la région du Souf



Aphis gossypii



Trialeurodes vaporariorum



Myzus persicae



Aulacorthum solani



Tetranychus urticae



Spodoptera exigua



Ceratitidis capitata



Spodoptera exigua

Importance des ravageurs de quelques cultures maraichères de la région du Souf

Résumé:

La présente étude porte sur une contribution à l'estimation de taux d'infestation et d'attaque des espèces de ravageurs sur quelques cultures maraichères (tomate, pomme de terre, piment et poivron) réalisée dans quatre stations (El-Ogla, Tréfaoui, Guémar et El-Araier) de la région du Souf. L'inventaire des ravageurs a permis le recensement de 9 espèces (*Spodoptera exigua*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Ceratitis capitata*, *Tetranychus urticae*, *Tuta absoluta*, *Agrotis segetum* et *Aulacorthum solani*) à l'aide de 3 méthodes d'échantillonnage (chasse à vue classique, contrôle visuel et capture directe dans des quadrats). Les taux d'attaque au niveau des parcelles de la pomme de terre variant entre 11,1 % et 36,1%, avec une densité des plants atteints qui varie entre $2,5 \pm 1,9$ et $11 \pm 1,3$ plants/ m². Les plants du piment cultivés sous serre présentent un taux d'attaque variant entre 7,1 % et 38,6%, avec une densité des plants atteints variant entre $5,7 \pm 2,5$ et $13 \pm 4,4$ plants/ ligne.

Mots-clés : ravageurs, cultures maraichères, taux d'attaque, Souf.

Importance of pests of some vegetable crops in the souf region

Summary:

In this study, we investigated a contribution to the estimation of attack rates of pest species on a few crops (tomato, potato, pepper and pepper) carried out at four stations (El-Ogla, Tréfaoui, Guémar and El-Araier) Of the Souf region. The inventory of the pest species allowed the identification of 9 species (*Spodoptera exigua*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Ceratitis capitata*, *Tetranychus urticae*, *Tuta absoluta*, *Agrotis segetum* et *Aulacorthum solani*) Classical view, visual control and direct capture in quadrats). Attack rates at the potato level varied between 11.1% and 36.1%, with a density of attacked plants varying between 2.5 ± 1.9 and 11 ± 1.3 plants / m². Greenhouse peppers exhibited an attack rate ranging from 7.1% to 38.6% with a density of attacked plants varying between 5.7 ± 2.5 and 13 ± 4.4 plants / row.

Keywords: pests, vegetables, attack rates, Souf.

المخلص: اهمية الافات الزراعية لبعض الزراعات بمنطقة سوف

المخلص:

هذه الدراسة هي عبارة عن بوابة تساهم في تقدير معدل التواجد لبعض اصناف الافات لبعض الخضروات مثل (الطماطم البطاطس الفلفل الحار والفلفل الحلو) وذلك في اربع محطات زراعية (العقلة الطريفواي قمار العراير) من منطقة سوف. جرد اصناف الافات سمحت بتحديد 9 اصناف: (*Spodoptera exigua*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*, *Ceratitis capitata*, *Tetranychus urticae*, *Tuta absoluta*, *Agrotis segetum* et *Aulacorthum solani*)

وذلك باستعمال 3 تقنيات (الصيد بالنظرة الكلاسيكية الالتقاط المباشر طريقة المربعات) حيث كان معدل الاصابة عند البطاطس بين 11,1% و 36,1% وكثافة النباتات المصابة بالنسبة بين $2,5 \pm 1,9$ و $11 \pm 1,3$ نبتة/م² وبالنسبة للفلفل الحار كان معدل الاصابة بين 7,1% و 38,6% كثافة النباتات المصابة بين $2,5 \pm 5,7$ و $4,4 \pm 13$ نبتة/سطر

الكلمات المفتاح: الافات, الخضرا, كثافة الاصابة, سوف